

**PENGARUH PENDEKATAN DEDUKTIF DAN INDUKTIF DALAM KERJA
LABORATORIUM TERHADAP KETERAMPILAN PROSES DAN SIKAP
ILMIAH SISWA SMA NEGERI 1 CANGKRINGAN KELAS X PADA MATERI
HUKUM MELDE**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta Untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan**



Disusun oleh :

Nama : Paulina

NIM :12302249002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN
2017**

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

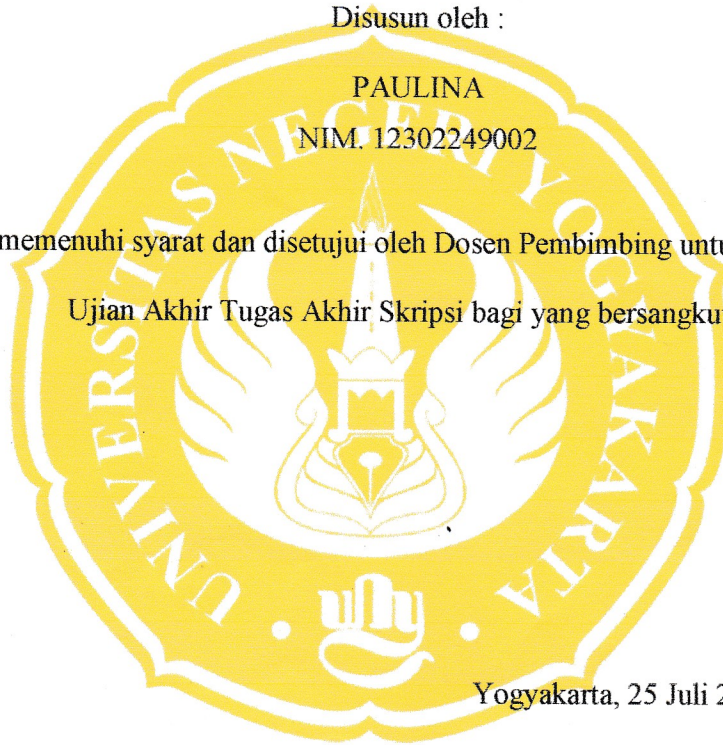
**PENGARUH PENDEKATAN DEDUKTIF DAN INDUKTIF DALAM KERJA
LABORATORIUM TERHADAP KETERAMPILAN PROSES DAN SIKAP ILMIAH
SMA NEGERI 1 CANGKRINGAN KELAS X PADA MATERI HUKUM MELDE**

Disusun oleh :

PAULINA

NIM. 12302249002

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, 25 Juli 2017

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Yusman Wiyatmo, M.Si

NIP. 19680712199303 1 004

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Supahar

NIP. 196803151994121 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGARUH PENDEKATAN DEDUKTIF DAN INDUKTIF DALAM KERJA
LABORATORIUM TERHADAP KETERAMPILAN PROSES DAN SIKAP ILMIAH
SMA NEGERI 1 CANGKRINGAN KELAS X PADA MATERI HUKUM MELDE**

Disusun oleh :

PAULINA

NIM. 12302249002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 04 Oktober 2017

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Supahar
Ketua Penguji/Pembimbing



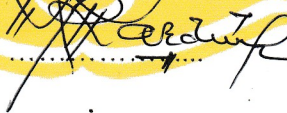
04-10-2017

Yusman Wiyatmo, M.Si
Penguji Utama



04-10-2017

Dr. Sukardiyono
Penguji Pendamping



04-10-2017

Yogyakarta, 17 Oktober 2017

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Paulina
NIM : 12302249002
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Pengaruh Pendekatan Deduktif dan Induktif dalam
Kerja Laboratorium Terhadap Keterampilan
Proses dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Negeri 1
Cangkringan Kelas X Pada Materi Hukum Melde.

Menyatakan bahwa karya ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasi atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi perguruan tinggi lain, kecuali yang pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dalam penelitian ini. Apabila terbukti pernyataan tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 25 Juli 2017

Yang menyatakan,



Paulina

NIM 12302249002

MOTTO

“Berintegritas dan berkualitas”

“Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa usaha”

PERSEMBAHAN

Puji Tuhan atas kasih karunia dan penyertaan-Mu karya ini dapat terselesaikan

Karya penuh cinta ini saya persembahkan kepada
“Kedua orang tua terkasih Bapak Alm. Lukas Agung dan Ibu Minawati Balang yang sudah membesarkan dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang terkhusus untuk Ibu yang selalu mendukung saya secara material maupun doa”

“Ketiga saudara saya Wendy Febianto, Marsonius dan Liki Istifen yang sangat saya sayangi yang selalu memberi semangat dan dukungan”

“Teman-teman seperjuangan IMKM dan MAFIA 2012 yang telah kebersamai dari awal hingga akhir perkuliahan, banyak cerita yang telah kita lalui bersama”

“Saudara Yudha Febry Fernando yang selalu mendukung dan memberi semangat serta menjadi alarm dalam penyelesaian skripsi ini”

“Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini”

**PENGARUH PENDEKATAN DEDUKTIF DAN PENDEKATAN
INDUKTIF DALAM KERJA LABORATORIUM TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA NEGERI
1 CANGKRINGAN KELAS X PADA MATERI HUKUM MELDE**

Oleh
Paulina
12302249002

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui(1). Pengaruh pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium ditinjau melalui keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa(2). Pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif ditinjau melalui keterampilan proses siswa (3). Pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif ditinjau melalui sikap ilmiah siswa.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 siswa dari dua kelas ,yaitu kelas XA dan kelas XB. Kelas XB sebagai kelas eksperimen I dan kelas XA sebagai kelas eksperimen II, kedua kelas eksperimen diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen I diberi perlakuan kerja laboratorium dengan menggunakan pendekatan deduktif dan kelas eksperimen II diberi perlakuan kerja laboratorium dengan menggunakan pendekatan induktif. Teknik pengambilan data keterampilan proses siswa diambil menggunakan lembar observasi. Lembar kerja observasi diisi oleh observer, masing-masing kelompok diamati oleh observer. Data sikap ilmiah siswa diambil menggunakan angket. Angket diberikan pada tahap akhir setelah pembelajaran selesai dilakukan. Masing-masing kelas diberi angket yang sama. Data penelitian dianalisis dengan uji statistik dengan *multivariate test* dan *univariate test*, sebelumnya dilakukan uji persyaratan analisis yaitu, uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Adanya pengaruh positif pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium terhadap keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa kelas SMA Negeri 1 Cangkringan (2) Adanya pengaruh positif pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium terhadap keterampilan proses siswa kelas X SMA Negeri 1 Cangkringan (3) Adanya pengaruh positif pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium terhadap sikap ilmiah siswa kelas X SMA Negeri 1 Cangkringan telah di uji dengan uji statistik dengan *Multivariate* dan *Univariate*.

Kata kunci : Pendekatan deduktif dan induktif, kerja laboratorium,kelas X

**EFFECT OF DEDUCTIVE APPROACHES AND INDUCTIVE
APPROACHES IN LABORATORY WORKING TO SKILL OF PROCESS
AND STUDENT ATTITUDES STUDENT STUDENTS STUDENT 1
CANGKRINGAN CLASS X ON MELDE LAW MATERIAL**

By
Paulina
12302249002

ABSTRACT

The study aims to determine (1). The effect of deductive and inductive approaches in laboratory work is reviewed through the students' process skills and students' scientific attitudes (2). The influence of laboratory work through the deductive and inductive approach is reviewed through the student process skills (3). The influence of laboratory work through deductive and inductive approach is reviewed through students' scientific attitude.

The sample used in this study were 50 students from two classes, namely class XA and class XB. Class XA as experiment class II and class XB as experiment class I, experiment class I was given different treatment, that is experimental class I was given laboratory treatment by using deductive approach and experimental class II was given laboratory treatment using inductive approach. Technique of taking student process skill data is taken using observation sheet. The observation worksheet was filled by the observer, each group observed by the observer. Students' scientific attitude data were taken using a questionnaire. Questionnaires are given in the final stages after the learning is done. Each class is given the same questionnaire. Research data were analyzed by statistical test with multivariate test and univariate test, previously tested requirement analysis that is, normality test and homogeneity test.

The result of the research shows that (1) The influence positive of deductive and inductive approach in laboratory work is evaluated from the process skill and scientific attitude of the students of grade X SMA Negeri 1 Cangkringan (2) The influence positive of deductive and inductive approach in laboratory work is viewed from the skill of the process of the students of grade X SMA Country 1 Cangkringan (3) The existence of the influence positive of deductive and inductive approach in laboratory work in terms of scientific attitudes of students of class X SMA Negeri 1 Cangkringan has been tested by statistical tests with Multivariate and Univariate.

Keywords: Deductive and Inductive approach, laboratory work, class X

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga terselesaikannya laporan skripsi yang berjudul “Perbedaan Pendekatan Deduktif dan Induktif Dalam Kerja Laboratorium Ditinjau dari Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa Sma Negeri 1 Cangkringan Kelas X Pada Materi Hukum Melde”. Laporan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk menempuh program S-1 Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan laporan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si, selaku kaprodi Pendidikan Fisika yang telah memberi izin melaksanakan penelitian
3. Bapak Dr. Supahar, selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi, beliau tidak hanya membimbing namun juga memberi ilmu, masukan serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen di jurusan pendidikan fisika FMIPA UNY yang telah memberi ilmu dan motivasinya sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan dan laporan skripsi ini.
5. Semua pihak yang tidak mungkin saya sebut satu persatu, yang telah membantu dari pelaksanaan sampai tersusunnya laporan skripsi ini.

Demikian kata pengantar yang dapat disampaikan, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, kritik dan saran penulis harapkan untuk memperbaiki laporan ini. Harapan peneliti selanjutnya semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 25 Juli 2017

Yang menyatakan,



Paulina

NIM 12302249002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. TujuanPenelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Deskripsi Teori	9
1. Hakikat Fisika.....	9
2. Pembelajaran Fisika.....	10
3. Kerja Laboratorium	11
4. Keterampilan Proses	21

5. Sikap Ilmiah.....	31
6. Materi Hukum Melde	36
B. Kerangka Berfikir.....	37
C. Hipotesis.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	40
C. Sampel Penelitian.....	41
D. Variabel Penelitian	41
E. Instrumen Penelitian.....	42
F. Teknik Pengumpulan Data	43
G. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan	54
BAB V SIMPULAN KETERBATASAN PENELITIAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	58
B. Keterbatasan Penelitian	59
C. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar diagram distribusi keterampilan proses kelas eksperimen I	44
Gambar 2. Gambar diagram distribusi keterampilan proses kelas eksperimen II	45
Gambar 3. Diagram distribusi sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I	46
Gambar 4. Diagram distribusi sikap ilmiah kelas eksperimen II	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Keterampilan Proses Kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II	45
Tabel 2. Data Sikap Ilmiah Siswa kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	47
Tabel 3. Hasil Uji Normalitas keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen I.....	48
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Kelas Eksperimen II.....	48
Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa	49
Tabel 7. Hasil Uji <i>Multivariate Test</i> Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah.....	49
Tabel 8. Hasil Uji <i>Univariate</i> Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Deduktif	60
Lampiran 1b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Induktif	71
Lampiran 2a. Lembar Kerja Siswa (LKS) Deduktif	82
Lampiran 2b. Lembar Kerja Siswa (LKS) Induktif	88
Lampiran 3a Kisi-kisi Lembar Penilaian Observasi keterampilan Proses	93
Lampiran 3b. Lembar Observasi Keterampilan Proses	94
Lampiran 4a. Kisi-kisi Sikap Ilmiah	100
Lampiran 4b. Penilaian Sikap Ilmiah	101
Lampiran 5a. Penilaian Lembar Observasi Keterampilan Proses Kelas Eksperimen I	105
Lampiran 5b. Penilaian Angket Lembar Observasi Keterampilan Proses Kelas Eksperimen I.....	107
Lampiran 6a. Penilaian Angket Sikap Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen I	109
Lampiran 6b. Penilaian Angket Sikap Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen I.....	111
Lampiran 7. Hasil Uji Normalitas Keterampilan Proses Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	113
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Sikap Ilmiah Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	114
Lampiran 9. Hasil Uji Homogenitas Varians Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah.....	115

Lampiran 10. Hasil Uji <i>Multivariate test</i> Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah	
Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	116
Lampiran 11. Hasil Uji <i>Variate test</i> Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Kelas	
Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II	117

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman dan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Sumber daya manusia yang berkualitas disegala bidang sangat diperlukan untuk beradaptasi dan berinovasi dalam kehidupan global masa kini dan masa yang akan datang. Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam pembentukan SDM yang berkualitas. Pendidikan tidak pernah lepas dari kegiatan pembelajaran disekolah. Keberhasilan pembelajaran secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap terciptanya SDM yang aktif, kreatif dan berkualitas.

Mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang mengajarkan berbagi pengetahuan yang dapat mengembangkan daya pikir dan analisa terhadap gejala alam yang terjadi, sehingga hampir semua persoalan yang berkaitan dengan alam dapat di mengerti. Dalam mempelajari ilmu ini akan banyak melibatkan proses ilmiah, yaitu proses berfikir serta eksperimen yang didalamnya terdapat tahap mengamati, mengukur, menganalisis, dan mengambil kesimpulan. Dalam pembelajaran fisika, siswa dituntut lebih bisa mandiri dalam belajar karena dalam proses pembelajaran fisika yang diutamakan bukan hanya sekedar pengembangan akademik saja, melainkan

juga kemampuan praktis yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan bermasyarakat.

Selama proses pembelajaran siswa seharusnya ikut terlibat secara langsung agar siswa memperoleh pengalaman dari proses pembelajaran. Pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan sains diarahkan untuk “mencari tahu” dan “berbuat” sehingga dapat membantu siswa memperoleh pemahaman yang mendalam tentang alam sekitar.

Pembelajaran IPA(Fisika) tidak akan terpisahkan dari kegiatan praktikum. Konsekuensi dari kegiatan praktikum ini, membutuhkan alat dan bahan yang di gunakan untuk memudahkan memahami suatu konsep atau pokok bahasan yang dipraktikumkan. Permasalahannya yang terjadi adalah sekolah tidak memiliki sarana dan prasarana yang cukup memadai untuk melaksanakan kegiatan praktikum. Kurangnya peralatan praktikum yang akan digunakan dalam kerja laboratorium menjadi salah satu kendala dalam pelaksanaan praktikum di sekolah. Keadaan ini dapat menghambat tercapainya tujuan pembelajaran fisika dalam KTSP.

Berdasarkan pengalaman pada saat PPL, banyak ditemukan bahwa pembelajaran yang berlangsung di kelas cenderung terpusat pada peran aktif guru. Guru menyampaikan materi dengan metode ceramah, sedangkan siswa hanya mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru tanpa terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini menyebabkan siswa merasa

pembelajaran fisika kurang menarik dan menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit sehingga sebagian besar siswa kurang menyukai pelajaran fisika.

Pemanfaatan laboratorium dan fasilitas yang ada di sekolah sebagai sarana untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan psikomotorik siswa dalam pembelajaran belum digunakan dengan optimal. Tidak semua sekolah dapat melaksanakan kerja laboratorium. Hal ini disebabkan antara lain guru belum mempersiapkan lembar kerja siswa, materi, dan alat yang akan digunakan untuk praktikum.

Pembelajaran fisika akan lebih bermakna jika siswa diberi kesempatan untuk tahu dan secara aktif melakukan kegiatan (praktikum) dalam mempelajari konsep dari fakta-fakta yang diamati. Hal ini sejalan dengan yang di kemukakan oleh Zuhdan (2001:24), dalam pembelajaran sains (demikian pula fisika) tidaklah cukup hanya melalui teori yang di terima baik di dalam maupun di luar kelas, tetapi juga harus disertai praktikum atau kerja laboratorium.

Belajar sains bukan hanya belajar konsep, tetapi mencakup hakekat sains; praktik ilmiah; inkuiri ilmiah; dan hubungan sains, teknologi, dan masyarakat. Praktik dan inkuiri ilmiah mencakup di dalamnya keterampilan proses sains yang akan menjadi modal dasar untuk mampu melakukan penelitian sebenarnya di laboratorium dan di lapangan kelak di kemudian hari. Oleh karena itu selama proses pembelajaran, keterampilan proses sains perlu dilatihkan bahkan juga keterampilan dasar laboratorium lainnya.

Pada hakekatnya sains bukan hanya sekedar kumpulan fakta, prinsip, dan kumpulan pengetahuan, tetapi sains lebih sebagai sebuah cara berfikir bagaimana memperoleh fakta dan prinsip tersebut berserta sikap saintis dalam melakukan kerja ilmiah. Sikap merupakan salah satu bentuk konsep afektif yang paling penting dalam pendidikan sains. Sikap siswa terhadap ilmu pengetahuan adalah indikator penting dari nilai bagaimana mereka menempatkan hal ini dan bagaimana mereka melakukan proses sains.

Salah satu cara untuk meningkatkan sikap ilmiah dan keterampilan proses siswa adalah dengan cara penggunaan metode dan media mengajar yang lebih banyak melibatkan aktivitas siswa dalam proses belajar. Peningkatan sikap ilmiah dan keterampilan proses siswa dapat berlangsung jika pengajaran sains disajikan guru dan mengurangi peran ”pengkhotbah” dan meningkatkan “fasilitator” melalui kegiatan praktis IPA yang menolong siswa seperti pengamatan, pengujian, dan penelitian.

Kerja laboratorium dapat meningkatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Pendekatan kerja laboratorium mempunyai karakteristik yang berbeda dari pendekatan yang lain. Pada umumnya pendekatan ini dapat di kategorikan menjadi lima yaitu: keterampilan proses sains, deduktif atau verifikasi, induktif, keterampilan teknik, dan *problem solving* (Chiappetta dan koballa, 2010:214).

Kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif merupakan cara yang paling umum dalam pembelajaran sains. Pada kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif ini bertujuan untuk membuktikan konsep yang telah ada

sebelumnya. Guru cenderung menggunakan pendekatan ini dalam melakukan kerja laboratorium di sekolah, sehingga dimungkinkan siswa hanya menghafal dan mencocokkan teori yang telah di perolehnya tanpa mengetahui proses penemuannya.

Pada kenyataannya, tidak semua guru menguasai kerja ilmiah di laboratorium. Masih banyak guru yang enggan melakukan praktikum karena dianggap menyita banyak waktu dan tenaga. Beberapa konsep sulit dan abstrak justru diajarkan dengan ceramah. Padahal menurut KTSP konsep tersebut disarankan diajarkan dengan praktikum. Adapun alasan guru tidak melakukan praktikum pada konsep tersebut adalah karena kekurangan waktu dan kurang kemampuan dalam mengaplikasikan konsep-konsep yang sulit. Hal ini tentu saja menjadi salah satu kendala dan hambatan dalam pelaksanaan kerja laboratorium di sekolah. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola kerja laboratorium menjadi salah satu hambatan dalam pelaksanaan kerja laboratorium di sekolah.

Berkaitan dengan hal tersebut maka untuk meningkatkan kualitas pembelajaran diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif dan kreatif. Agar siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran dan dapat menguasai keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan baik, maka dicoba menerapkan alternatif pendekatan lain dalam pembelajaran. Pendekatan alternatif yang diterapkan adalah pendekatan induktif dalam kerja laboratorium.

Pendekatan induktif dalam kerja laboratorium memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum-hukum melalui pengalaman langsung, sedangkan di dalam pendekatan deduktif kegiatan percobaan akan menjadi uraian guru, dalam hal ini kegiatan percobaan bertujuan untuk pembuktian konsep.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas maka peneliti memandang perlu adanya penelitian untuk mengetahui perbedaan antara pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium ditinjau dari keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa SMA pada materi Hukum Melde.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Kurangnya peralatan praktikum yang akan digunakan dalam kerja laboratorium.
2. Proses pembelajaran fisika di sekolah pada umumnya masih berpusat pada guru dan siswa kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran.
3. Metode ceramah membuat siswa merasa kurang tertarik terhadap pelajaran fisika dan menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit.
4. Penggunaan laboratorium belum optimal, disebabkan kurang siapnya guru dalam melaksanakan kerja laboratorium.
5. Siswa hanya melaksanakan kerja laboratorium dalam pendekatan deduktif.
6. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola kegiatan praktikum.

7. Belum diterapkan alternatif pendekatan pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa, melalui kerja laboratorium.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini hanya akan dibatasi pada pelaksanaan kerja laboratorium di sekolah yang hanya menggunakan pendekatan deduktif dan induktif. Adapun yang diukur dalam penelitian ini adalah keterampilan proses dan sikap ilmiah pada materi Hukum Melde.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah:

1. Adakah pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif terhadap keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa?
2. Adakah pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif terhadap keterampilan proses siswa?
3. Adakah pengaruh kerja laboratorium dari pendekatan deduktif dan induktif terhadap sikap ilmiah siswa?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif terhadap keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa.

2. Mengetahui pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif terhadap keterampilan proses siswa.
3. Mengetahui Pengaruh kerja laboratorium melalui pendekatan deduktif dan induktif terhadap sikap ilmiah siswa.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak antara lain:

1. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa.
2. Bagi guru dan calon guru, penelitian ini dapat digunakan untuk memberi pengalaman alternatif pendekatan pembelajaran fisika yang berbeda yaitu pendekatan induktif dalam kerja laboratorium.
3. Bagi calon peneliti, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Hakikat Fisika

Fisika berasal dari kata *physics* yang artinya ilmu alam, ilmu yang mempelajari tentang alam, mempelajari sifat, perilaku dan gejala alam (Ahmad Abu Hamid, 2004:121). Fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri.

Sedangkan Achmad Baiquni (Ahmad Abu Hamid 2004:121) fisika merupakan ilmu yang mempunyai empat unsur kegiatan pokok, yaitu:

- a. Pengamatan terhadap gejala fisis,
- b. Pengukuran merupakan upaya untuk mengkuantisasikan besaran fisis yang diamati, sehingga diperoleh data,
- c. Analisis data merupakan proses pemikiran kritis yang dilanjutkan dengan proses evaluasi hasil pengamatan dan pengukuran dengan penalaran yang sehat untuk menarik kesimpulan,
- d. Pengujian kembali terhadap ramalan hasil pengamatan dan pengukuran terhadap realitas alam.

Menurut Zen (dalam Sumaji, dkk., 1998:161), sains adalah suatu eksplorasi kealam materi berdasarkan observasi, dan yang mencari hubungan-hubungan alamiah yang teratur mengenai fenomena yang di amati serta bersifat mampu menguji diri sendiri. Menurut Chiappetta dan Koballa (2010:105), menyatakan bahwa sains, pada hakikatnya merupakan pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), cara atau jalan pikir (*a way of thinking*), cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*), interaksi masyarakat dan teknolog (*interaction technology and society*). Menurut Supriyono Koes (2003:8), hakikat sains yakni fisika bukan hanya sekedar fakta dan prinsip tetapi lebih dari itu fisika juga mengandung cara-cara bagaimana memperoleh fakta dan prinsip tersebut berserta sikap fisikawan dalam melakukannya.

Berdasarkan pokok pikiran di atas maka dapat disimpulkan fisika bukanlah hanya sekedar kumpulan pengetahuan, tetapi di dalamnya terdapat proses untuk melakukan aktifitas ilmiah dengan menggunakan metode ilmiah.

2. Pembelajaran Fisika

Pada hakikatnya, tujuan utama pembelajaran fisika adalah membantu siswa memperoleh sejumlah pengetahuan dasar yang digunakan secara fleksibel, fleksibilitas ini didasari oleh dua alasan, yaitu: (1) tujuan pengajaran sains bukan akumulasi berbagai fakta, tetapi lebih pada kemampuan siswa menggunakan pengetahuan dasar untuk memprediksikan dan menjelaskan berbagai gejala alam, (2) siswa harus

mampu memahami perkembangan serta perubahan ilmu yang sangat cepat (Mundilarto,2002:4-5). Menurut Kurikulum 1994, secara umum pembelajaran fisika bertujuan untuk menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya, serta mampu menggunakan metode (proses) yang di landasi sikap keilmuan untuk memecahkan masalah-masalah yang di hadapinya sehingga lebih menyadarkan keagungan Tuhan Yang Maha Esa (Sumaji dkk, 1998:165). Satu kata kunci untuk pembelajaran fisika adalah pembelajaran fisika harus melibatkan siswa secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkrit. Pembelajaran fisika harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang efektif dan efesien (Supriyono, 2003:3).

Berdasarkan uraian di atas pembelajaran fisika bertujuan untuk menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya dengan melibatkan siswa secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkrit.

3. Kerja Laboratorium

a. Pengertian Kerja Laboratorium

Kerja laboratorium adalah pendekatan untuk mengajarkan dan mempelajari fisika melalui kegiatan di laboratorium. Kerja laboratorium melibatkan siswa dalam investigasi sungguhan sehingga mereka dapat mengidentifikasi masalah, mendesain cara-cara kerja dan mengambil kesimpulan sendiri (Zuhdan, 2001:2.4-2.5). Eksperimen dan praktik di laboratorium (kerja laboratorium) merupakan bagian dari pembelajaran sains. Dalam pembelajaran sains, siswa dipandu

untuk melakukan eksperimen melalui penggunaan seluruh keterampilan proses yang siswa miliki.

Menurut Moh. Amien (1987:95) kegiatan praktikum merupakan kegiatan aplikasi dari teori-teori yang telah dipelajari untuk memecahkan berbagai masalah IPA melalui percobaan-percobaan di laboratorium. Subiyanto (1988:96), salah satu tujuan kegiatan laboratorium ialah memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar sendiri, dengan berusaha memecahkan masalah yang di hadapi. Kegiatan laboratorium dapat membiasakan siswa melakukan perekaman yang beraneka ragam. Kerja laboratorium dalam wujud praktikum dengan aktivitas *hands on* merupakan aktivitas untuk mendapatkan pengalaman pertama tentang kejadian IPA fisika (Supriyadi,2006:73).

Eugene L. Chiapetta dan Thomas R. Koballa (2010:213) kerja laboratorium melibatkan siswa bagaimana menemukan dan belajar melalui pengalaman langsung dengan mengikutsertakan siswa dalam penemuan ilmiah yang terdiri dari menjawab pertanyaan, member solusi, membuat prediksi, mengamati, mengolah data, menerangkan contoh dan lain-lain. Menurut Sund dan Trowbridge (Sumaji, 1998:43) kegiatan (aktivitas) khusus yang biasanya melibatkan siswa dalam kerja laboratorium meliputi: merencanakan eksperimen dan menyusun hipotesis-hipotesis, merakit peralatan, menyusun bahan dan peralatan, melakukan pengamatan terhadap proses yang terjadi dalam

laboratorium tertutup, mengumpulkan dan mencatat data, melakukan modifikasi peralatan, melakukan pembacaan pada alat-alat pengukur, mengkalibrasi peralatan, menggambar bahan dan grafik, menganalisis data, menarik kesimpulan dari data, membuat laporan eksperimen, member penjelasan tentang eksperimen yang dilakukan, mengidentifikasi permasalahan untuk studi lanjutan, melepas, membersihkan, menyimpan, dan memperbaiki peralatan

Kerja laboratorium menarik bagi siswa karena dapat mengidentifikasi masalah, melakukan percobaan, dan menarik kesimpulan. Kerja laboratorium dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Pada umumnya kerja laboratorium dapat meningkatkan sikap terhadap sains, sikap ilmiah, penyelidikan ilmiah, pengembangan konsep, dan keterampilan teknik (Alfred T. Collette dan Eugene L. Chiappetta, 1994:198). Kerja laboratorium dapat menambah pengembangan konsep dan meningkatkan sikap ilmiah. Pendekatan ini mempunyai karakteristik yang berbeda dari pendekatan yang lain. Pada umumnya pendekatan ini dapat dikategorikan menjadi 5 yaitu: *science process skill*, *deductive* atau *verification*, *inductive*, *technical skill*, dan *problem solving* (Alfred T. Collette dan Eugene L. Chiappetta, 1994:199).

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan kerja laboratorium adalah suatu bentuk kerja praktik yang melibatkan siswa bagaimana menemukan dan belajar melalui pengalaman langsung

dengan mengikutsertakan siswa dalam penemuan ilmiah yang terdiri dari menjawab pertanyaan, memberi solusi, membuat prediksi, mengamati, mengolah data, menerangkan contoh dan lain-lain. Kerja laboratorium ini dapat menambah pengembangan konsep dan meningkatkan sikap ilmiah.

b. Pendekatan Kerja Laboratorium

1) Pendekatan Deduktif (*Verification Laboratory Work*)

Kegiatan praktek laboratorium diarahkan menuntut siswa untuk menguji, mengverifikasi atau membuktikan hukum atau prinsip ilmiah yang sudah dijelaskan oleh guru atau buku teks. Chiappetta dan Koballa (2010:218) menyatakan pendekatan deduktif atau verifikasi laboratorium mungkin paling sering digunakan dalam pembelajaran fisika maupun sains lainnya. Tujuan kerja laboratorium semacam ini adalah untuk memperjelas konsep, prinsip, dan hukum yang telah dilaksanakan diskusi dan membaca di kelas.

Kerja laboratorium verifikasi dilaksanakan melalui dua tahap. Tahap pertama dimulai dengan kegiatan pembelajaran secara langsung, penyampaian materi dilakukan oleh guru dengan disertai pemberian contoh-contoh (fase pembelajaran). Pada tahap ini siswa diminta mengidentifikasi konsep fisika yang ada dalam setiap contoh yang telah diberikan guru. Tahapan yang kedua melalui pengalaman langsung (fase laboratorium) untuk

memperjelas atau membuktikan konsep-konsep fisika yang telah diperoleh siswa pada fase pembelajaran tahap ini dimulai dengan uraian tugas yang harus dilakukan siswa menggunakan kegiatan eksperimen. Langkah berikutnya siswa diminta melakukan serangkaian aktivitas dalam rangkai klarifikasi konsep-konsep yang telah diterimanya.

Pendekatan deduktif menggunakan langkah-langkah ceramah, diskusi dan membaca, serta percobaan di laboratorium. Banyak konsep, prinsip dan hukum yang dapat dikembangkan melalui pendekatan ini (Alfred T Collete dan Eugene L. Chiappetta, 1994:203). Moh. Amien (1987:115) mengemukakan jika guru berpendapat bahwa penalaran deduktif adalah lebih penting dalam pengajaran sains di kelas, maka ia akan menggunakan laboratorium sebagai tempat verifikasi atau pembuktian teori yang telah disampaikan di kelas. Pada kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif fase laboratorium akan mengikuti uraian guru atau fase pembacaan buku teks. Menurut Dadang Sulaeman (1988:169) penalaran deduktif adalah suatu proses berpikir yang bertolak dari pernyataan yang bersifat umum ke kesimpulan yang bersifat khusus. Moh. Amien (1987:95) kegunaan praktikum merupakan aplikasi dari teori-teori yang telah dipelajari untuk memecahkan berbagai masalah IPA melalui percobaan-percobaan di laboratorium.

Menurut Dadang Solaeman (1988:173), menyatakan model deduktif memiliki tiga fase yaitu: perencanaan, implementasi dan evaluasi. Menurut Chiappetta dan Thomas R. Koballa (2010: 218) banyak hukum fisika yang dituliskan dalam bentuk rumus matematis yang dapat diilustrasikan dalam kerja laboratorium. Ketika rumus diberikan di kelas, siswa akan memulai tahu maknanya. Siswa menjadi lebih paham apabila siswa diminta mengumpulkan data dan menggunakan rumus untuk membuktikan hukum berdasar penyelidikan yang telah dilakukan. Melalui pendekatan kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif ini siswa diberi beberapa dugaan yang diharapkan memperoleh jawaban dari penyelidikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif atau verifikasi adalah suatu kerja laboratorium yang bertujuan untuk memperjelas konsep atau membuktikan konsep yang telah dilaksanakan kegiatan pengajaran sebelumnya seperti diskusi ataupun ceramah. Kegiatan laboratorium deduktif ini dilakukan jika informasi telah disampaikan guru di kelas sebelum praktikum dilaksanakan, tujuan dilakukan praktikum untuk membuktikan kebenaran atas konsep dan prinsip fisika yang telah dipelajari, praktikum dilakukan sebagai penjelasan dari guru atau buku pelajaran.

2) Pendekatan Induktif (*Induktive Laboratory Work*)

Moh. Amien (1987:115) menyatakan pada proses pembelajaran dengan metode induktif fase/periode laboratorium dilaksanakan lebih awal dalam proses belajar mengajar. Menurut Supriyono Koes (2003:66) model berpikir induktif merupakan model pembelajaran yang melatih siswa untuk belajar mengumpulkan, mengorganisasi, dan memanipulasi data. Bruce Joyce (2009:104) menyatakan esensi proses induktif adalah pengumpulan dan penyaringan informasi tanpa henti, pembangunan gagasan, penciptaan hipotesis untuk dieksplorasi dalam upaya memahami hubungan-hubunganyang lebih baik atau menyediakan solusi untuk berbagai masalah, dan perubahan pengetahuan menjadi keterampilan yang memiliki aplikasi praktis.

Supriyono Koes (2003:66) menyatakan model berpikir induktif memiliki langkah-langkah sebagai berikut: pembentukan konsep meliputi pencatatan dan pendaftaran, pengelompokan, pelabelan dan pengkategorikan; interpretasi data meliputi mengidentifikasi hubungan penting, mengeksplorasi hubungan, membuat inferensi; penerapan prinsip-prinsip meliputi memprediksi konsekuensi dan menjelaskan gejala tak dikenal lalu mengajukan hipotesis, membuktikan prediksi. Alfred T Collette dan Eugene L. Chiappetta (1994:205) menyatakan ada tiga fase

dalam pendekatan induktif yaitu: eksplorasi, hasil penemuan dan aplikasi.

a) Eksplorasi

Eksplorasi adalah kegiatan siswa untuk menyelidiki atau melakukan percobaan. Kegiatan ini akan mengembangkan keterampilan praktek dan teknik siswa. Melalui eksplorasi siswa akan dikenalkan dan libatkan lebih dekat dengan alat, bahan dan prosedur kerja di laboratorium. Jenis-jenis kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah pengamatan (observasi) dan pengukuran. Diharapkan melalui jenis kegiatan ini siswa mempunyai pengetahuan dan keterampilan penting sebelum melakukan kegiatan lainnya di laboratorium.

b) Hasil Penemuan

Hasil pengamatan dan pengukuran berupa data yang lengkap tentang percobaan. Data yang didapat kemudian dianalisis. Sebaiknya data ditulis di papan tulis agar semua siswa dapat melihat. Langkah-langkahnya adalah diskusi hasil percobaan. Siswa diberi pertanyaan berdasar data yang diperoleh yang sudah dilaksanakan.

c) Aplikasi

Pengetahuan siswa tentang materi percobaan seharusnya diperluas/diperkuat dengan diberi contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Dari uraian di atas pendekatan induktif merupakan kebalikan dari pendekatan deduktif. Pendekatan induktif memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum melalui pengalaman langsung. Pendekatan ini menempatkan siswa pada posisi mencari contoh dan mengidentifikasi hubungan antar data. Melalui pendekatan ini siswa dapat terbantu dalam mengembangkan keterampilan untuk memunculkan pertanyaan dari rasa keingintauannya dan upaya mencari jawaban sendiri. Ini berarti pendekatan induktif dapat mengembangkan kemampuan untuk belajar.

3) *Science process skill*

Pada umumnya kerja laboratorium sering ditunjukkan sebagai keterampilan proses sains (*science process skill*). Keterampilan ini meliputi observasi, klasifikasi, memanfaatkan waktu, mengukur, menduga, model perumusan, mengontrol variabel dan memperoleh data. Menerapkan *science process skill* dapat membantu siswa menjadi penyelidik dan memecahkan masalah.

4) *Technical Skill*

Teknik laboratorium yang baik penting untuk mengantarkan keberhasilan kerja laboratorium dan memperoleh data yang akurat. Siswa butuh keterampilan yang melibatkan pengembangan koordinasi tangan dan mata. Kerja laboratorium

yang baik meliputi teknik percobaan dan ketertiban. Latihan nyata dengan alat laboratorium memberi pengalaman nyata dengan peralatan dan cara yang digunakan. Hal ini memberi siswa pengalaman berkesan yang mewakili pengembangan dan keterampilan.

5) *Problem Solving*

Pedekatan ini melibatkan siswa dalam pembelajaran sehingga siswa cenderung berfikir dan mengerti apa yang mereka kerjakan. Banyak siswa yang tertarik dalam pelajaran yang mereka terlibat di dalamnya.

Berdasarkan uraian berbagai jenis pendekatan kerja laboratorium diatas, dalam penelitian ini peneliti hanya akan menelaah dua jenis pendekatan kerja laboratorium, yaitu pendekatan deduktif dan induktif. Kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif adalah suatu kerja laboratorium yang bertujuan untuk memperjelas konsep yang telah dilaksanakan kegiatan pengajaran sebelumnya seperti diskusi ataupun ceramah. Sedangkan kerja laboratorium dengan pendekatan induktif adalah suatu bentuk kerja laboratorium yang bertujuan untuk mengembangkan konsep melalui pengalaman langsung yang terdiri dari tiga proses yaitu eksplorasi, hasil penemuan dan aplikasi.

4. Keterampilan Proses

IPA sebagai proses dan juga sekaligus sebagai produk. IPA sebagai produk dimaksudkan bahwa di dalam IPA terdapat sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori. Sementara itu IPA sebagai proses dimaksudkan segala kegiatan yang dilakukan dan sikap-sikap yang dimiliki para ilmuwan untuk menghasilkan produk IPA. Dalam melakukan kegiatan-kegiatan itu, para ilmuwan memiliki keterampilan-keterampilan tertentu. Keterampilan-keterampilan ini disebut keterampilan proses IPA.

Menurut Funk (Dimiyati&Mudjono, 2009:140), ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan proses tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basics skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*intregated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklafikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik. Menggambarkan hubungan antar-variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara oprasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Sejumlah keterampilan proses dikemukakan oleh Funk, dalam kurikulum (pedoman proses belajar-mengajar) dikelompokkan menjadi

tujuh keterampilan proses. Adapun tujuh keterampilan proses tersebut adalah mengamati, menggolongkan menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian dan mengkomunikasikan.

Funk lebih lanjut mengemukakan, meskipun keterampilan-keterampilan tersebut saling bergantung, masing-masing menitikberatkan pada pengembangan suatu area keterampilan khusus. Selain itu, keterampilan proses merupakan dasar yang sebelumnya menyediakan suatu landasan menuju keterampilan-keterampilan terintegrasi yang lebih kompleks. Contoh: untuk dapat mentabulasi data, terlebih dahulu seorang harus dapat mengukur.

Penjelasan dari tiap-tiap keterampilan proses, akan terurai pada pembahasan berikut ini. Pembahasan menyangkut mengapa suatu keterampilan proses penting dikembangkan, pengertian keterampilan proses tersebut, dan kegiatan-kegiatan yang menunjukkan penampakan dari keterampilan proses tersebut.

a. Mengamati (mengobservasi)

Mengamati merupakan tanggapan kita terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan panca indra, melalui observasi kita mengumpulkan data tentang tanggapan-tanggapan kita. Mengamati memiliki dua sifat utama, yakni kualitatif dan sifat kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif apabila dalam pelaksanaannya hanya menggunakan panca indra untuk memperoleh informasi. Contoh pengamatan yang bersifat kualitatif ialah menentukan warna

(penglihatan), mengenali suara jangkrik (pendengaran), membandingkan rasa manis gula dengan sakarin (pengecap), menentukan kasar halus suara objek (perabaan), membedakan bau lengkuas dan bau jahe (penciuman).

Mengamati bersifat kuantitatif apabila dalam pelaksanaannya selain menggunakan panca indra, juga menggunakan peralatan lain yang memberikan informasi khusus dan tepat. Contoh kegiatan mengamati yang bersifat kuantitatif ialah menghitung panjang ruang kelas dengan satuan ukuran tegel, menentukan suhu air yang mendidih dengan bantuan termometer, membedakan luas daerah satu dengan daerah lain, dan kegiatan yang sejenis. Menurut Funk (Dimiyati & Mudjono, 2009:140)

b. Mengklafikasikan

Mengklafikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilih berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan/kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud. Contoh kegiatan yang menampakkan keterampilan mengklafikasi adalah mengklafikasikan makhluk hidup selain manusia menjadi dua kelompok: binatang dan tumbuhan, mengklafikasikan binatang menjadi binatang beranak dan bertelur, mengklafikasikan cat berdasarkan warna dan kegiatan lain yang sejenis. Menurut Funk (Dimiyati & Mudjono, 2009:140)

c. Memprediksi

Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, prinsip dalam ilmu pengetahuan. Kegiatan-kegiatan yang dapat digolongkan sebagai keterampilan memprediksi antara lain: berdasarkan pola-pola waktu terbitnya matahari pada tanggal tertentu, memprediksi waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tertentu dengan menggunakan kendaraan yang kecepatannya tertentu, dan kegiatan lain yang sejenisnya. Menurut Funk (Dimiyati & Mudjono, 2009:140)

d. Mengukur

Pengembangan yang baik terhadap keterampilan-keterampilan mengukur merupakan hal yang terpenting dalam membina observasi yang kuantitatif, mengklafikasikan, dan membandingkan segala sesuatu di sekeliling kita, serta mengomunikasikan secara tepat dan efektif kepada yang lain. Mengukur dapat diartikan sebagai membandingkan yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Contoh kegiatan yang menampakkan keterampilan mengukur antara lain: mengukur panjang garis, mengukur berat badan, mengukur temperatur kamar, dan kegiatan lain yang sejenis.

e. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui. Kegiatan-kegiatan yang menampakkan keterampilan menyimpulkan antara lain: berdasarkan pengamatan diketahui bahwa api lilin mati setelah ditutup dengan gelas rapat-rapat, siswa dapat menyimpulkan bahwa lilin dapat menyala bila ada oksigen. Menurut Funk (Dimyati & Mudjono, 2009:140)

f. Mengomunikasikan

Kemampuan mengomunikasikan dengan orang lain merupakan dasar untuk segala yang kita kerjakan. Mengomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual atau suara visual. Contoh-contoh kegiatan dari keterampilan mengomunikasikan adalah mendiskusikan suatu masalah, membuat laporan, membaca peta, dan kegiatan lain yang sejenis.

Enam keterampilan yang telah diuraikan sebelumnya merupakan keterampilan-keterampilan dasar dalam keterampilan proses, yang menjadi landasan untuk keterampilan proses integrasi yang lebih kompleks. Keterampilan proses terintegrasi pada hakikatnya merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Sepuluh keterampilan terintegrasi tersebut akan diuraikan berikut ini.

1) Mengenali variabel

Sebelum melakukan penelitian (riset) kita perlu mengenal variabel terlebih dahulu. Ada dua macam variabel yang perlu di kenal, yakni: variabel termanipulasi (*manipulated variable*) dan variabel terikat. Pengenalan terhadap variabel berguna untuk merumuskan hipotesis penelitian.

Menurut Singarimbun (Dimiyati&Mudjono, 2009:145), variabel dapat diartikan sebagai konsep yang mempunyai variasi nilai atau konsep yang diberi lebih dari satu nilai. Sedangkan menurut Funk (Dimiyati&Mudjono, 2009: 145), variabel juga merupakan “...*something that can vary or change in situation*”. Dengan dua batasan seperti disebutkan sebelumnya, kita dapat menyebutkan bahwa variabel merupakan konsep yang mempunyai variasi nilai atau segala sesuatu yang dapat berubah/berganti dalam satu situasi.

2) Membuat Tabel Data

Setelah melaksanakan pengumpulan data, seorang penyidik harus mampu membuat tabel data. Keterampilan membuat tabel data perlu dibelajarkan kepada siswa karena fungsinya yang penting untuk menyajikan data yang diperlukan dalam penelitian.

3) Membuat Grafik

Untuk memudahkan dan lebih meningkatkan daya tarik penyajian data, sering kali kita memvisualisasikan data dalam bentuk grafik. Mengingat adanya aturan tertentu dalam pembuatan grafik, maka keterampilan membuat grafik perlu dimiliki oleh calon ilmuwan (siswa). Keterampilan membuat grafik adalah kemampuan mengolah data untuk di sajikan dalam bentuk visualisasi garis atau bidang datar dengan variabel termanipulasi selalu pada sumbu datar dan variabel hasil selalu ditulis sepanjang sumbu vertikal. Data untuk setiap variabel terjadi sebagaimana terjadi pada tabel data. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengembangkan keterampilan membuat grafik di antaranya adalah membaca data dalam tabel, membuat grafik garis, membuat grafik balok, dan membuat grafik bidang lain.

4) Menggambarkan Hubungan Antar-Variabel

Hubungan antar-variabel dalam penelitian perlu dideskripsikan oleh setiap peneliti. Keterampilan mendeskripsi hubungan antar-variabel merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap peneliti. Keterampilan menggambarkan hubungan antara variabel termanipulasi dengan variabel hasil/hubungan antara variabel-variabel yang sama. Menurut Singarimbun (Dimiyati&Mudjono, 2009:147), hubungan antar-

variabel ini perlu digambarkan karena merupakan hasil inti penelitian ilmiah.

Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengembangkan keterampilan menggambarkan hubungan variabel simetris, menggambarkan hubungan variabel timbal-balik, dan hubungan variabel simetris.

5) Mengumpulkan dan Mengolah Data

Setelah memiliki keterampilan-keterampilan sebelumnya, siswa tidak berhenti sampai menggambarkan hubungan antar-variabel saja. Lebih lanjut, siswa perlu memiliki keterampilan mengumpulkan dan mengolah data sebelum belajar keterampilan yang lain agar mampu menjadi peneliti. Menurut Surakhmad (Dimiyati & Mudjono, 2009:148), keterampilan mengumpulkan dan mengolah data diperlukan untuk pengukuran dan pengujian hipotesis.

Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data adalah kemampuan memperoleh informasi/data dari orang atau sumber informasi lain dengan cara lisan, tertulis atau pengamatan dan mengkajinya lebih lanjut secara kuantitatif sebagai dasar pengujian hipotesis atau penyimpulan. Untuk mengembangkan keterampilan mengumpulkan dan mengolah data dapat melalui kegiatan di antaranya adalah membuat instrumen pengumpulan data, mentabulasi data, menghitung nilai kali kuadrat, menentukan

tingkat signifikansi hasil perhitungan, dan kegiatan lain yang sejenis.

6) Menyusun Hipotesis

Pada umumnya penelitian dimaksudkan untuk menguji hipotesis, maka dapat dipahami mengapa menyusun/merumuskan hipotesis merupakan langkah yang penting sekali dalam penelitian. Pentingnya keterampilan menyusun hipotesis dalam pelaksanaan penelitian, menyebabkan penting pula untuk dimiliki oleh para calon penyelidik (siswa).

Keterampilan menyusun hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan “dugaan yang dianggap benar” mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, maka akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul. Keterampilan menyusun hipotesis menghasilkan rumusan dalam bentuk kalimat pernyataan. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk mengembangkan keterampilan menyusun hipotesis di antaranya adalah menyusun hipotesis, atau kegiatan sejenis lainnya.

7) Mendefinisikan Variabel

Seperti yang kita ketahui, setiap cabang ilmu pengetahuan mencari hubungan yang sistematis antar-variabel. Untuk memudahkan penyistematian hubungan antar-variabel, seorang penyelidik perlu memiliki keterampilan mendefinisikan secara

operasional. Keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan variabel beserta segala atribut sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk mengembangkan keterampilan mendefinisikan variabel di antaranya adalah mengenal atribut variabel bebas, mendefinisikan variabel bebas, membatasi lingkup variabel terikat, dan kegiatan lain sejenisnya.

8) Merancang Penelitian

Berdasarkan pentingnya rancangan penelitian terhadap perolehan penelitian itu sendiri, maka keterampilan merancang penelitian perlu diberikan sejak dini. Merancang penelitian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang dimanipulasi dan direspons dalam penelitian secara operasional, kemungkinan dikontrolnya variabel hipotesis yang diuji dan cara mengujinya, serta hasil yang diharapkan dari penelitian yang akan dilaksanakan. Contoh kegiatan yang tercakup dalam keterampilan merancang penelitian adalah:

- a) Mengenal, menentukan, dan merumuskan masalah yang akan diteliti.
- b) Merumuskan satu atau lebih “dugaan yang dianggap benar” dalam rangka menjawab masalah. Merumuskan “dugaan yang dianggap benar” ini disebut menyusun hipotesis. Menyusun

hipotesis dapat dilakukan dengan mendasarkan dugaan pada pengalaman sebelumnya atau observasi yang dirumuskan.

9) Bereksperimen

Eksperimen merupakan salah satu bentuk penelitian yang seringkali dilaksanakan seseorang tanpa disadari. Kegiatan yang menyenangkan bagi siswa, bila diarahkan dan dihubungkan dengan pengujian hipotesis secara praktis akan menimbulkan kegiatan eksperimen sederhana.

Bereksperimen dapat diartikan sebagai keterampilan untuk mengadakan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan sehingga dapat diperoleh informasi yang menerima dan menolak ide-ide itu. Contoh-contoh yang menampakkan keterampilan bereksperimen antara lain: menguji kebenaran pernyataan bahwa semua zat memuai bila terkena panas, menanam tanaman yang terkena sinar matahari langsung dan yang tidak langsung terkena sinar matahari.

5. Sikap Ilmiah

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia sikap dapat diartikan prilaku, gerak-gerik, sedangkan ilmiah secara ilmu pengetahuan dapat diartikan memenuhi syarat (kaidah) ilmu pengetahuan. Jadi sikap ilmiah dapat diartikan prilaku atau gerak-gerik yang memenuhi syarat (kaidah) ilmu pengetahuan.

Menurut Yulianti B. R. (2003:24) sikap ilmiah dapat diartikan suatu kecenderungan yang terbentuk karena pemahaman atau latihan untuk menanggapi secara konsisten dengan suatu cara tertentu terhadap suatu objek, konsep, ataupun keadaan sekeliling. Ninong Santika (2009:6) menyatakan sikap ilmiah yang mendukung pengajaran IPA di antaranya: rasa ingin tahu, sikap objektif, berhati-hati, terbuka, teliti mampu bekerjasama dengan tim, kritis dan kreatif, teguh dan tidak mudah menyerah, peka (sadar) lingkungan.

Seorang ilmuwan (*scientist*) harus memiliki sikap ilmiah dalam melakukan kerja ilmiah menggunakan metode ilmiah. Beberapa sikap ilmiah yang harus dimiliki *scientist* adalah:

- a. Rasa ingin tahu, merupakan awal/sebagai dasar untuk melakukan penelitian-penelitian demi memperoleh sesuatu yang baru
- b. Jujur, dalam melakukan penelitian, seorang *scientist* harus bersikap jujur, artinya selalu menerima kenyataan dari hasil penelitian dan tidak mengada-ada serta tidak boleh mengubah data hasil penelitiannya.
- c. Tekun, berarti tidak mudah putus asa. Dalam melakukan penelitian terhadap suatu masalah tidak mudah putus asa. Seringkali dalam membuktikan suatu masalah, penelitian harus diulang-ulang untuk mendapatkan data akurat. Dengan data yang akurat maka kesimpulan yang didapat juga lebih akurat.

- d. Teliti, dengan tindakan yang teliti dalam melakukan penelitian, akan mengurangi kesalahan-kesalahan dalam proses penelitian. Penelitian dengan kesalahan yang minimal akan menghasilkan data yang baik.
- e. Objektif, sikap objektif harus dimiliki dalam proses penelitian. Dengan kata lain, hasil penelitian tidak boleh dipengaruhi perasaan pribadi. Semua yang di kemukakan harus berdasarkan fakta yang diperoleh. Sikap objektif didukung dengan sikap terbuka artinya mau menerima pendapat yang benar dari orang lain.
- f. Terbuka, sikap yang mau menerima pendapat orang lain selama itu benar.

Menurut Sri Marwati (2001:9), sesuai dengan hakikat fisika yaitu sebagai bagian dari sains yang memerlukan sikap ilmiah, maka pembelajaran fisika hendaklah sesuai dengan karakteristik fisika. Sikap ilmiah akan tumbuh pada diri siswa bila pengajaran fisika dikondisikan agar siswa dapat melakukan proses ilmiah dalam menemukan konsep-konsep dan memecahkan suatu masalah. Menurut Harlen (dalam I Made Wirtha dan Ni Ketut Rapi, 2008:5) untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa ada tiga peranan utama guru yaitu memperlihatkan contoh, memberikan penguatan dengan pujian dan persetujuan, dan memberikan kesempatan untuk mengembangkan sikap. Menurut Yul, Iskandar (2004 : 9) Sikap adalah sebuah trait yang selain aktif mempelajarinya, tetapi telah ditampilkan dengan perubahan tingkah laku yang sesuai. Biasanya sikap memerlukan bakat, minat, dan aktif yang merubah perilaku. Sikap pada

umumnya merupakan hasil dari learning dan praktis dan pula hasil dari perpaduan berbagai trait dan ability. Sikap Ilmiah menurut Mulyono, Anton yang dikutip oleh Suyitno, Amin (1997: 2), sikap yang disiapkan bertindak untuk perbuatan yang berdasarkan pada pendirian/ pendapat/keyakinan. Sedangkan Menurut Allen Ledward yang dikutip Suyitno, Amin adalah “An attitude as degree of positive or negatif affect associated with some psychological objects”. Dimana Sikap berkaitan dengan obyek yang disertai dengan perasaan positif (favourable) atau perasaan negatif (unfavorable). Jadi sikap ilmiah adalah “ Scientific attitude” (Sikap keilmuan).

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan sikap ilmiah adalah suatu sikap ataupun kecenderungan bertindak pribadi seseorang untuk berperilaku atau memberikan tanggapan dalam hal-hal tertentu yang sesuai dengan pemikiran ilmiahnya atau tidak bertentangan dengan cita keilmuan pada umumnya. Sikap ilmiah sangat diperlukan dalam pembelajaran IPA (fisika). Sikap tersebut akan tumbuh pada diri siswa bila dalam pengajaran siswa dikondisikan untuk melakukan proses ilmiah. S. Karim A. Karhami (2005), berpendapat bahwa sikap juga merupakan suatu kecenderungan untuk bertindak (tendency to behave). Aspek-aspek yang dinilai yaitu : Kesenangan pada sains, kecenderungan bertindak , kejujuran dan keterbukaan, pandangan dan pengetahuan dan keyakinan.

a. Kesenangan pada sains

Sikap yang menunjukkan siswa senang mengikuti pembelajaran sains (fisika) ,senang mengikuti semua kegiatan pembelajaran di laboratorium, senang melakukan percobaan dengan alat-alat fisika dan memahami konsep yang ada pada percobaan fisika.

b. Kencenderungan bertindak

Dalam sikap cenderung bertindak dibagi menjadi tiga indikator yaitu: perhatian, merespon dan keingintahuan.

- Perhatian, memperhatikan bila guru mengajar/menjelaskan materi pelajaran dan memperhatikan setiap pertanyaan dan pendapat dalam Tanya jawab.
- Merespon, memberikan jawaban atau pendapat jika guru bertanya dalam pembelajaran fisika
- Keingintahuan, bertanya jika belum memahami apa yang dijelaskan oleh guru pada pembelajaran berlangsung.

c. Kejujuran dan keterbukaan

- Kejujuran, mengerjakan tugas tanpa menyontek,mengerjakan ulangan secara mandiri dan mengakui jika ada tugas yang belum dikerjakan.
- Keterbukaan, bersedia membantu teman lain mengerjakan tugas dan menerima jika didalam diskusi ada pendapat lain pada saat pembelajaran berlangsung.

d. Pandangan, pengetahuan dan keyakinan

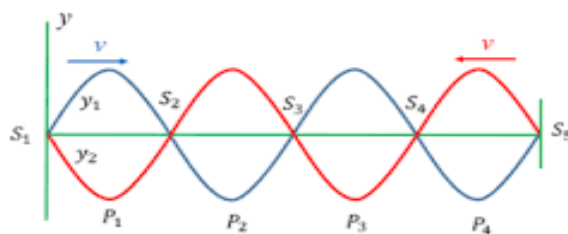
- Pandangan, saya memberikan pendapat ketika diskusi sedang berlangsung
- Pengetahuan, saat pembelajaran berlangsung bertanya kepada guru jika ada hal yang belum dipahami.
- Keyakinan, memperbaiki kesalahan jika ada tugas yang perlu diperbaiki.(Yul, Iskandar 2004 : 9)

6. Materi Hukum Melde

Hukum Melde adalah hukum yang mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang transversal pada tali. Melde menemukan bahwa cepat rambat gelombang pada dawai sebanding dengan akar gaya tegangan tali berbanding terbalik dengan massa persatuan panjang dawai. Percobaan Melde digunakan untuk menyelidiki cepat rambat gelombang transversal dalam dawai.

Contoh: gelombang pada tali, gelombang permukaan air, gelombang cahaya, dll.

Gambar Gelombang Stasioner



Gelombang yang memiliki amplitudo yang berubah – ubah antara nol sampai nilai maksimum tertentu. Gelombang stasioner terdiri dari dua,

yaitu gelombang stasioner akibat pemantulan pada ujung terikat dan gelombang stasioner pada ujung bebas.

Transversal pada tali

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

v = cepat rambat gelombang (m/s, cm/s)

F = gaya tegangan dawai (N, dyne)

ℓ = panjang dawai (m, cm)

m = massa dawai (kg, gr)

μ = massa persatuan panjang dawai (kg/m, gr/cm)

ρ = massa jenis dawai (kg/m³, gr/cm³)

A = luas penampang dawai (m², cm²)

B. Kerangka Berfikir

Berdasarkan kajian teoritis sebagaimana diuraikan di atas, maka untuk menjawab permasalahan yang disajikan dalam penelitian ini, terlebih dahulu diajukan hipotesis penelitian atas dasar kerangka berfikir sebagai berikut :

Pada hakikatnya sains bukan hanya sekedar kumpulan fakta, prinsip, dan kumpulan pengetahuan, tetapi sains lebih sebagai sebuah cara berfikir bagaimana memperoleh fakta dan prinsip tersebut berserta sikap saintis dalam melakukan kerja ilmiah. Salah satu cara untuk meningkatkan sikap ilmiah dan keterampilan proses siswa adalah dengan cara penggunaan metode dan media mengajar yang lebih banyak melibatkan aktivitas siswa dalam proses belajar.

Dalam kerja laboratorium digunakan alat-alat percobaan fisika, sehingga siswa terlibat langsung dalam kegiatan belajar kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif dimulai dengan memberikan sesuatu yang sifatnya umum berupa materi kepada siswa melalui ceramah baru kemudian dibuktikan dan diperjelas melalui percobaan. Jadi sebelum melakukan percobaan siswa telah mengetahui apa yang akan diperoleh melalui percobaan. Adapun kelemahan model pendekatan deduktif adalah antara lain kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dan lebih menekankan pada isi. Kelebihan model pendekatan deduktif adalah waktu pelaksanaan pengajaran lebih singkat.

Kerja laboratorium dengan pendekatan induktif dimulai dengan mengemukakan pernyataan yang mempunyai ruang lingkup yang khas dan terbatas dalam menyusun argumentasi dan diakhiri dengan pernyataan yang bersifat umum. Pengajaran IPA (Fisika), pernyataan atau fakta yang bersifat khusus dapat dinyatakan melalui observasi kegiatan percobaan. Dari fakta-fakta hasil percobaan dapat ditarik suatu kesimpulan yang pendekatan berupa konsep dan prinsip yang bersifat umum. Adapun kelebihan dari pendekatan induktif ini antara lain model ini efektif untuk memotivasi siswa, dapat menumbuhkan minat siswa sebab siswa dapat berpartisipasi aktif, model ini dapat mengembangkan keterampilan proses siswa dalam belajar. Adapun kelemahan dari model ini adalah waktu yang diperlukan terlalu banyak dan dalam pengambilan kesimpulan suatu konsep banyak memberikan kebebasan kepada siswa sehingga kemungkinan salah selalu ada.

Antara pengajaran menggunakan metode kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif dan pengajaran kerja laboratorium dengan pendekatan induktif dimungkinkan akan diperoleh keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa yang berbeda. Kerja laboratorium dengan pendekatan induktif akan lebih efektif dari pada pembelajaran dengan pendekatan deduktif.

C. Hipotesis

Berdasarkan dan latar belakang dan kerangka berfikir maka diungkapkan hipotesis yaitu :

1. Terdapat pengaruh kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif dan pendekatan induktif terhadap keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa.
2. Terdapat pengaruh kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif dan induktif terhadap keterampilan proses.
3. Terdapat pengaruh kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif dan induktif terhadap sikap ilmiah.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pendekatan deduktif dan pendekatan induktif dalam kerja laboratorium ditinjau melalui keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa SMA pada materi Hukum Melde.

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi-eksperimen. Dalam penelitian ini ada dua kelas, yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Kelas eksperimen 1 mendapat perlakuan berupa pengajaran dengan pendekatan kerja laboratorium deduktif, sedangkan kelas eksperimen 2 menggunakan pendekatan kerja laboratorium induktif. Pada penelitian ini tidak dilakukan tes kemampuan awal (*pretest*). Untuk mengontrol kemampuan awal siswa dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan *matching* terhadap NEM dalam penentuan sampel penelitian.

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cangkringan, yang beralokasi Jl. Merapi Golf No. 3, Bedoyo, Wukirsari, Cangkringan, Wukirsari, Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan Mei sampai Juni 2017.

C. Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi-eksperimen. Dalam penelitian ini ada dua kelas, yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Kelas eksperimen 1 mendapat perlakuan berupa pengajaran dengan pendekatan kerja laboratorium deduktif, sedangkan kelas eksperimen 2 menggunakan pendekatan kerja laboratorium induktif. Pada penelitian ini tidak dilakukan tes kemampuan awal (*pretest*). Untuk mengontrol kemampuan awal siswa dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan *matching* terhadap NEM dalam penentuan sampel penelitian.

D. Variabel Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ada didalam penelitian ini, maka variabel yang ada dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran fisika yaitu pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu peningkatan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu kemampuan siswa awal, materi ajar, guru yang mengajar, dan jumlah jam pelajaran pada kedua kelas.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan masing-masing kelas untuk setiap pertemuan. Hal ini bertujuan agar diskripsi kegiatan pembelajarannya lebih jelas sehingga memudahkan penerapannya di kelas.

RPP yang digunakan terdiri dari 2 macam yang menggunakan pendekatan deduktif dan RPP yang menggunakan pendekatan induktif.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS digunakan untuk memudahkan guru dalam pengelolaan kelas terutama dalam mengubah suasana kelas yang semula berpusat kepada guru menjadi berpusat kepada siswa.

LKS merupakan panduan yang dapat digunakan siswa untuk belajar, mengerjakan tugas terkait dengan materi yang telah disampaikan ataupun petunjuk praktikum. Selain itu dalam LKS juga berisikan tentang pedoman-pedoman yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing siswa agar dapat menemukan konsep sendiri.

3. Lembar Observasi Keterampilan Proses

Lembar observasi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses siswa pada saat proses pembelajaran. Pembuatan

lembar observasi ini berdasarkan indikator-indikator dalam pencapaian kriteria keterampilan proses siswa.

4. Angket Sikap Ilmiah Siswa

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dan responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang diketahui (Suharsimi Arikunto, 2007:151).

Angket sikap ilmiah siswa digunakan untuk mengukur seberapa besar respon atau tanggapan siswa ketika diterapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium. Angket ini menggunakan skala Liker. Dengan skala Liker maka variabel yang akan diukur akan dijabarkan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen sehingga mendapatkan pernyataan atau pertanyaan.

Angket ini terdiri dari 30 pertanyaan, yang diberikan setelah siswa melakukan pembelajaran dengan pendekatan deduktif dan induktif dalam kerja laboratorium. Jawaban dari siswa terdiri dari 4 macam yaitu tidak pernah, jarang, sering dan selalu. Aspek yang dinilai yaitu: Kesenangan pada sains, kecenderungan bertindak, kejujuran dan keterbukaan, pandangan, pengetahuan dan keyakinan.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Keterampilan Proses Siswa

Data keterampilan proses siswa diambil menggunakan lembar observasi keterampilan proses. Observasi keterampilan proses siswa

dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung. Lembar kerja observasi diisi oleh observer. Masing-masing kelompok diamati oleh observer.

2. Data Sikap Ilmiah Siswa

Data sikap ilmiah siswa diambil menggunakan angket sikap ilmiah siswa. Angket diberikan pada tahap akhir setelah pembelajaran selesai dilakukan. Angket sikap ilmiah siswa berisi 30 butir soal dan diisi oleh siswa. Pada masing-masing kelas diberi angket yang sama.

G. Teknik Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk menguji apakah sebenarnya data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini perhitungan uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji statistik MANOVA Uji. Uji normalitas menghasilkan 3 (tiga) jenis keluaran, yaitu Processing Summary, Descriptives, Tes of Normality, dan Q-Q Plots. Untuk keperluan penelitian ini hanya diperlukan keluaran berupa Test of Normality saja.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah varians data yang diperoleh bersifat homogen atau tidak dengan menggunakan uji statistik MANOVA. Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Pada analisis regresi,

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

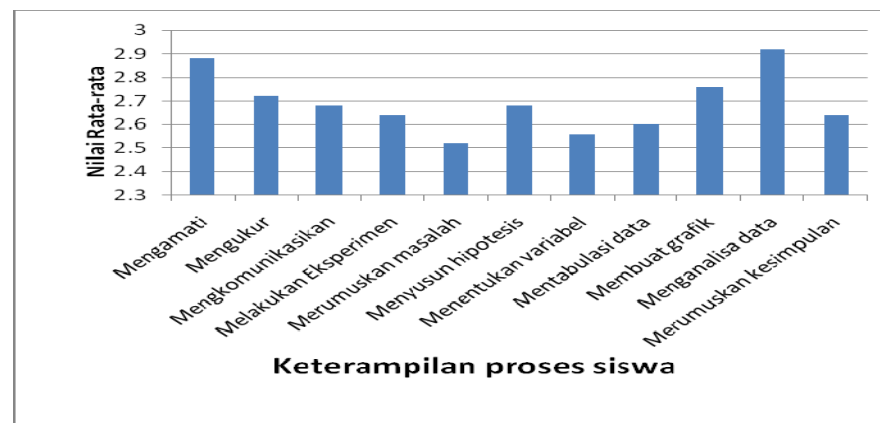
A. Hasil penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuasi-eksperimen. Penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen, yakni kelas eksperimen I dengan perlakuan pendekatan deduktif dan kelas eksperimen II dengan perlakuan pendekatan induktif. Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi data keterampilan proses siswa yang diperoleh dari lembar observasi keterampilan proses dan data sikap ilmiah siswa yang diperoleh dari angket.

1. Deskripsi keterampilan proses siswa

a. Kelas Eksperimen I

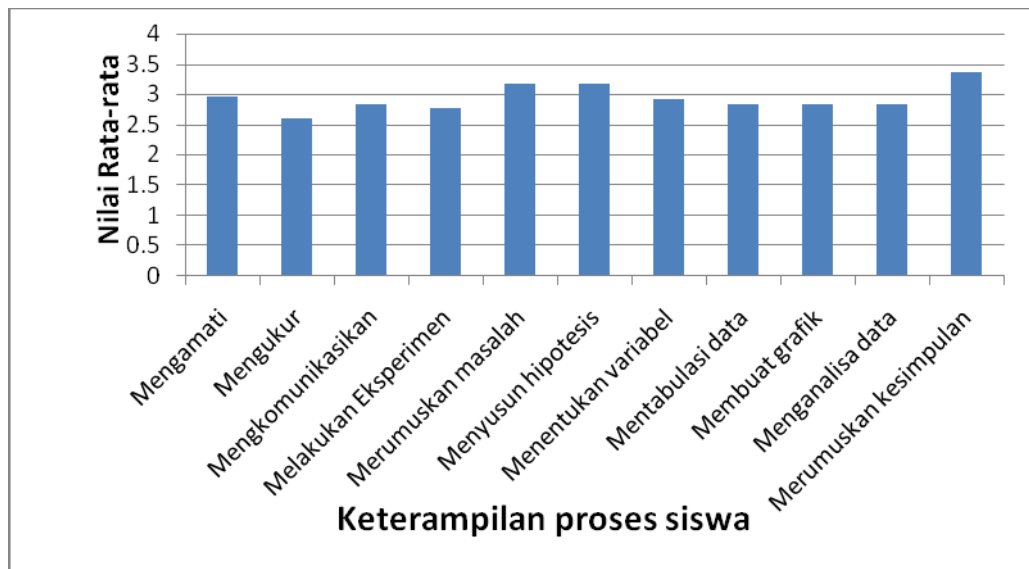
Berdasarkan data yang diperoleh dari lembar observasi, keterampilan proses siswa pada kelas eksperimen I disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1 . Diagram distribusi keterampilan proses siswa kelas eksperimen I

b. Kelas Eksperimen II

Berdasarkan data yang diperoleh dari lembar observasi, keterampilan proses siswa pada eksperimen II disajikan dalam Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2 . Diagram distribusi keterampilan proses siswa kelas eksperimen II

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2, data keterampilan proses siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dirangkum kedalam Tabel 1.

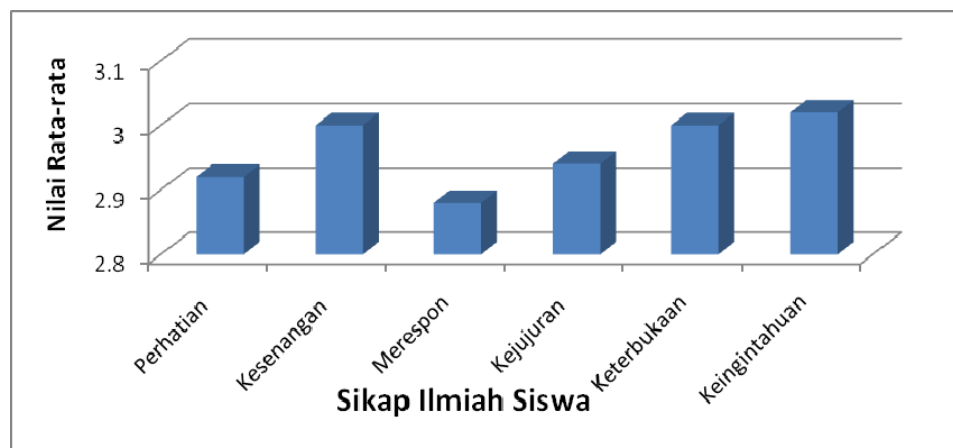
Tabel 1. Data keterampilan proses kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II

Kelas	Nilai			Standar Deviasi
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	
Eksperimen I	2,52	2,92	2,69	0,39
Eksperimen II	2,69	2,60	2,93	0,36

2. Deskripsi Sikap Ilmiah Siswa

a. Kelas Eksperimen I

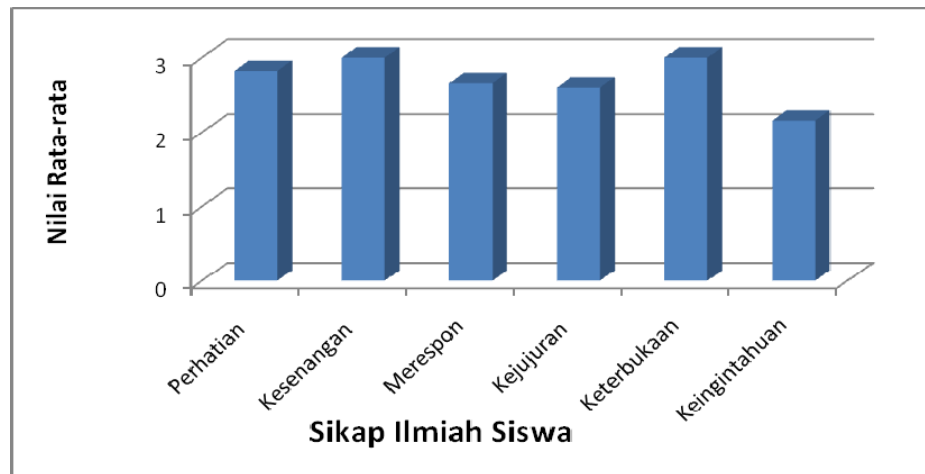
Berdasarkan data yang diperoleh dari angket, data sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram distribusi Sikap Ilmiah siswa kelas eksperimen I.

b. Kelas Eksperimen II

Berdasarkan data yang diperoleh dari angket, data sikap ilmiah siswa kelas eksperimen II disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 3. Diagram distribusi Sikap Ilmiah siswa kelas eksperimen II.

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4, data sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dirangkum kedalam Tabel 1.

Tabel 2. Data sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I dan sikap ilmiah kelas eksperimen II.

Kelas	Nilai			Standar Deviasi
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	
Eksperimen I	2,42	3,00	2,90	0,44
Eksperimen II	2,86	3,02	2,95	0,44

3. Uji Statistik Prasyarat

a. Uji Normalitas

1) Kelas Eksperimen I

Hasil uji normalitas data keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa untuk kelas eksperimen I disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Normalitas keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan uji *Kolmogorov Smirnov* kelas eksperimen I.

Variabel	Taraf Signifikan (P)	Keterangan
Keterampilan Proses	0,955	Data terdistribusi normal
Sikap Ilmiah	0,501	Data terdistribusi normal

2) Kelas Eksperimen II

Hasil uji normalitas data keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa untuk kelas eksperimen II disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji normalitas keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa dengan uji *Kolmogorov Smirnov* kelas eksperimen II

Variabel	Taraf Signifikan (P)	Keterangan
Keterampilan Proses	0,773	Data terdistribusi normal
Sikap Ilmiah	0,560	Data terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas Varians

Hasil uji homogenitas varians keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji homogenitas varians keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa.

Variabel	Taraf Signifikan (P)	Keterangan
Keterampilan Proses	0,756	Varians Homogen
Sikap Ilmiah	0,962	Varians Homogen

c. Uji *Multivariate test*

Hasil uji *Multivariate test* (Uji secara bersamaan antar kedua variabel) keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 6. Hasil uji *Multivariate test* keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan uji statistik MANOVA

Variabel	Taraf Signifikan (P)	Keterangan
Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah	(F=397.953 ;p<0,05)	H _a di terima dan H ₀ ditolak,terdapat Pengaruh yang signifikan antara pendekatan deduktif dan induktif dengan keterampilan proses dan sikap ilmiah

d. Uji perbandingan secara terpisah (Univariate)

Hasil uji *univariate test* (uji secara terpisah antar kedua variabel) keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 7. Hasil uji *univariate test* keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan uji statistik MANOVA IMB versi 0.19

Variabel	Taraf Signifikan (P)	Keterangan
Keterampilan Proses	(F=345.71;p<0,05)	Terdapat pengaruh yang signifikan antara pendekatan deduktif dan induktif terhadap keterampilan proses
Sikap Ilmiah	(F=421.06;p<0,05)	Terdapat pengaruh yang signifikan antara pendekatan deduktif dan induktif terhadap sikap ilmiah

B. Pembahasan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 siswa dari dua kelas yang ditentukan, yaitu kelas XA dan kelas XB. Namun, sebelumnya ada 3 kelas yang akan diambil dalam penelitian ini yaitu kelas XA, kelas XB dan kelas XC namun pada saat pengambilan data tidak sesuai apa yang direncanakan diawal dikarenakan kelas XC melaksanakan kelas remedial sehingga yang terlaksana hanya dua kelas yaitu kelas XA dan kelas XB. Kelas XA sebagai kelas eksperimen II dan kelas XB sebagai kelas eksperimen I. Sebelum kedua kelas diberi perlakuan, terlebih dahulu dilakukan pengundian kelas yang akan diberi perlakuan pendekatan deduktif dan induktif, tahap selanjutnya adalah memberi perlakuan pada masing-masing kelas eksperimen. Kedua kelas eksperimen diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen I diberi perlakuan kerja laboratorium dengan menggunakan pendekatan deduktif dan kelas eksperimen II diberi perlakuan kerja laboratorium dengan menggunakan pendekatan induktif.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi data keterampilan proses siswa yang diperoleh dari lembar observasi keterampilan proses dan data sikap ilmiah siswa yang diperoleh dari angket sikap ilmiah siswa. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan uji statistik. Berdasarkan data keterampilan proses siswa dalam penelitian yang terlihat pada Gambar 1, kita dapat mengetahui bahwa nilai tertinggi keterampilan proses siswa pada kelas eksperimen I adalah 2,92 yaitu keterampilan menganalisa data, sedangkan nilai terendah keterampilan proses siswa pada kelas eksperimen I adalah 2,52 yaitu keterampilan merumuskan masalah. Sehingga keterampilan proses yang paling perlu dikembangkan adalah keterampilan merumuskan masalah. Nilai rata-rata keterampilan proses siswa kelas eksperimen I adalah 2,69. Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa nilai keterampilan proses terendah yang diperoleh pada kelas eksperimen II adalah 2,60 yaitu keterampilan mengukur dan nilai keterampilan proses tertinggi adalah 3,36 yaitu keterampilan merumuskan masalah kesimpulan. Sehingga keterampilan proses yang paling perlu dikembangkan dikelas eksperimen II adalah keterampilan mengukur. Nilai rata-rata keterampilan proses siswa kelas eksperimen II adalah 2,93. Secara lengkap data dapat dilihat pada lampiran Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa.

Berdasarkan data Tabel 1, terdapat pengaruh rata-rata keterampilan proses siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II sebesar 0,24 pada kelas eksperimen I nilai rata-rata keterampilan proses siswa adalah 2.69 dan

kelas eksperimen II adalah 2,93, terlihat bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen II lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas eksperimen I.

Berdasarkan Gambar 3, diketahui nilai tertinggi sikap ilmiah siswa siswa kelas eksperimen I adalah 3,00 yaitu kesenangan pada sains dan nilai terendah adalah 2,42 yaitu keingintahuan. Sehingga sikap ilmiah yang paling perlu dikembangkan di kelas eksperimen I adalah keingintahuan. Nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I adalah 2,9.

Gambar 4. Ditunjukkan nilai tertinggi sikap ilmiah siswa kelas eksperimen II adalah 3,02 yaitu keingintahuan dan nilai terendah adalah 2,86 yaitu merespon. Sehingga sikap ilmiah siswa yang paling perlu dikembangkan dikelas eksperimen II adalah merespon. Nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen II adalah 2,95. Secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Diketahui nilai rata-rata kelas eksperimen I adalah 2,69 dan nilai rata-rata kelas eksperimen II adalah 2,95. Terdapat selisih atau perbedaan nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II sebesar 0,26. Selanjutnya di

Pengujian statistik keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa antara siswa yang mengikuti kerja laboratorium dengan pendekatan deduktif dan pendekatan induktif. Menurut Chiappetta dan Thomas R. Koballa (2010: 218) banyak hukum fisika yang dituliskan dalam bentuk rumus matematis yang dapat diilustrasikan dalam kerja laboratorium. Ketika rumus

BAB V

SIMPULAN KETERBATASAN PENELITIAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh pendekatan deduktif dan pendekatan induktif dalam kerja laboratorium terhadap keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa
2. Terdapat pengaruh pendekatan deduktif dan pendekatan induktif dalam kerja laboratorium terhadap keterampilan proses siswa
3. Terdapat pengaruh pendekatan deduktif dan pendekatan induktif dalam kerja laboratorium terhadap sikap ilmiah siswa

B. Keterbatasan penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, terdapat keterbatasan yang menyebabkan penelitian tidak berlangsung secara maksimal. Keterbatasan penelitian tersebut adalah:

1. Penelitian baru ditinjau dari ranah afektif psikomotorik, yaitu keterampilan dan sikap ilmiah siswa.
2. Pembelajaran berlangsung diluar jam pelajaran sekolah, sehingga sebagian siswa kurang fokus saat mengikuti pembelajaran.
3. Pada saat pengambilan data guru yang mengadakan remedial sehingga pembelajaran berlangsung dengan lancar.

4. Pada saat pengambilan banyak alat yang tidak berfungsi sehingga pembelajaran atau pada saat pengambilan data tidak sesuai dengan dengan rencana diawal.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian yang telah diungkapkan, saran-saran yang dapat di kemukakan antara lain:

1. Penelitian dapat juga dilihat dari ranah yang lain, tidak hanya dari ranah afektif dan psikomotorik, tapi juga ranah kognitif.
2. Penelitian sebaiknya dilakukan pada saat jam pelajaran disekolah, sehingga siswa lebih fokus dalam mengikuti pembelajaran.
3. Peneliti sebaiknya berkoordinasi satu hari sebelum mengambil data sehingga siswan hanya terfokus dalam pembelajaran.
4. Peneliti sebaiknya mengecek alat-alat yang digunakan, sehingga terlaksana pembelajaran dengan baik tanpa ada kendala pada saat pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Abu Hamid. (2004). *Diklat Kuliah Kajian Fisika Sekolah*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Amin (1997: 2). *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta : Pustaka Setia.
- Anton. M. Moediono. (2007). *Kamus Bahasa Indonesia Edisi Tiga*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Bruce Joyce. (2009). *Model-Model Pengajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Chiappetta,Eugene L dan Koballa R. Thomas. (2010). *Science Instruction in the Middle and secondary school*. Toronto: Maxwell macmillan Canada.
- Collete, Alfred T dan Koballa R. Thomas. (1994). *Science Instruction in the Middle and secondary school*. Toronto: Maxwell macmillan Canada.
- Dadang Sulaeman. (1988). *Teknologi/Metodologi pengajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Dimiyanti&Mudjiono.(2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Giancoli, Douglass C. (1998). *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta Erlangga.
- Moh.Amien. (1987) *.Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan Menggunakan Metode “Discovery” dan Inquiry”*. Jakarta: Depdikbud.
- Mundilarto .(2002). *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*.Yogyakarta:JICA
- NinongSantiko. (2009). *Seni mengajarkan IPA Berbasis Kecerdasan Majemuk*. Bogor: CV Regina
- S. Karim A. Karhami (2005). *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sri Marwati. (2001). *Efektifitas Kerja Laboratorium Dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau Dari Pengelompokan Siswa Pada SLTP 12 Yogyakarta*.Yogyakarta:UNY
- Subiyanto.(1988). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*.Jakarta:Depdikbud.
- Sugiono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan Peneltian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

- SuharsimiArikunto. (2007). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (EdisiRevisi)*. Jakarta: BumiAksara.
- Sumajidkk.(1998). *Pendidikan Sains yang Humanitis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Supriyanto. (2006). *FisikaI Untuk SMA kelas X*. Jakarta: Phibeta Aneka Gama.
- SupriyonoKoesO (2003). *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: JICA.
- Supriyadi .(2006). *Kajian Managemen dan Teknologi Pembelajaran IPA Fisika*. Yogyakarta: JurdikFisika FMIPA UNY.
- Yul, Iskandar (2004 : 9). *MKDU Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta:
http://id.wikipedia.org/wiki/Metode_ilmiah
- Young, Hugh D. &Freedom, Roger A. (2000).*Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga
- Zuhdan Kun Prasetyo. 2001. *Kapita Selektta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Lampiran 1a

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN I (DEDUKTIF)

Sekolah : SMA N 1 Cangkringan

Kelas/semester : X/1

Tahun Ajaran : 2017/2018

Materi Pokok : Gelombang Mekanika

Sub Topik : Hukum Melde

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

Standar Kompetensi

6. Memahami konsep dan prinsip gelombang Mekanika.

Kompetensi Dasar

6.2 Menjelaskan aplikasi gelombang mekanika pada kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Mendeskripsikan Hukum Melde dalam peristiwa gelombang stasioner.
- 2) Mengklarifikasi gelombang stasioner menggunakan Hukum Melde.

b. Proses

- 1) Merumuskan masalah dan menyusun hipotesis percobaan tentang Hukum Melde.
- 2) Menentukan variabel-variabel dalam percobaan Hukum Melde.
- 3) Melakukan percobaan dan memodifikasi percobaan tentang Hukum Melde.

- 4) Melakukan pengamatan, pengukuran, dan menggunakan alat dalam percobaan.
- 5) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

2. Afektif

- a. Karakter: berpikir kreatif, kritis, dan logis; sikap ilmiah yang meliputi bekerja teliti, jujur, hati-hati, sikap ingin tahu dan terbuka dalam melakukan percobaan; serta berperilaku santun.
- b. Keterampilan sosial: bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

- a. Produk
 - 1) Setelah melakukan percobaan, siswa dapat mendeskripsikan Hukum Melde dalam peristiwa gelombang stasioner dengan tepat (sesuai dengan kunci LKS).
 - 2) Dengan menggunakan Hukum Melde, siswa dapat mengklarifikasikan gelombang stasioner berbagai gelombang dengan tepat dan teliti (sesuai dengan kunci LKS).
- b. Proses
 - 1) Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menyusun rumusan masalah dan hipotesis percobaan dengan tepat.
 - 2) Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menentukan variabel-variabel dalam percobaan Hukum Melde dengan benar.
 - 3) Disediakan alat dan bahan, siswa dapat melakukan dan memodifikasi percobaan tentang Hukum Melde dengan benar dan sistematis.

- 4) Melalui percobaan, siswa dapat melakukan pengamatan, pengukuran, dan menggunakan alat dalam percobaan dengan tepat, teliti, dan hati-hati sesuai dengan petunjuk praktikum.
- 5) Melalui presentasi dan diskusi kelas, siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan dengan baik.

2. Afektif

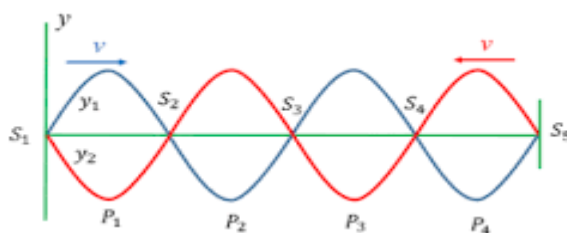
- a. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kreatif, kritis, dan logis; sikap ilmiah yang meliputi bekerja teliti, jujur, hati-hati, sikap ingin tahu dan terbuka dalam melakukan percobaan; serta berperilaku santun.
- b. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi.

C. Materi Pembelajaran

Hukum Melde adalah hukum yang mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang transversal pada tali.

Melde menemukan bahwa cepat rambat gelombang pada dawai sebanding dengan akar gaya tegangan tali berbanding terbalik dengan massa persatuan panjang dawai. Percobaan melde digunakan untuk menyelidiki cepat rambat gelombang transversal dalam dawai.

Gambar Gelombang Stasioner



Gelombang yang memiliki amplitudo yang berubah – ubah antara nol sampai nilai maksimum tertentu. Gelombang stasioner dibagi menjadi dua, yaitu gelombang stasioner akibat pemantulan pada ujung terikat dan gelombang stasioner pada ujung bebas.

Hukum Melde – Cepat Rambat Gelombang

Transversal pada tali

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

v = cepat rambat gelombang (m/s, cm/s)

F = gaya tegangan dawai (N, dyne)

ℓ = panjang dawai (m, cm)

m = massa dawai (kg, gr)

μ = massa persatuan panjang dawai (kg/m, gr/cm)

ρ = massa jenis dawai (kg/m³, gr/cm³)

A = luas penampang dawai (m², cm²)

D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan deduktif
2. Metode Pembelajaran : Ceramah, percobaan, diskusi

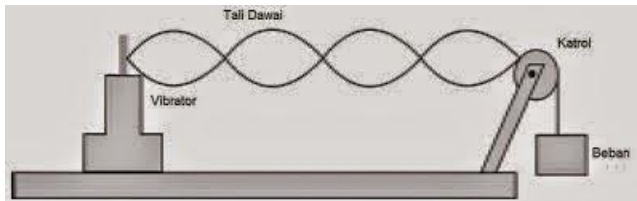
E. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media belajar : Spidol , Serangkain Alat eksperimen
2. Sumber belajar :

F. Alat dan Bahan

1. Vibrator
2. Sumber tegangan
3. Kawat halus/benang
4. Beban gantung

G. Skema percobaan



1. Timbanglah bebangantung
2. Merangkai seutas tali dengan ujung terikat pada vibrator dan ujung lainnya melalui katrol dengan beban tergantung seperti gambar.
3. Menghidupkan vibrator
4. Mengatur panjang benang AB dengan mengatur posisi vibrator sehingga pada benang terbentuk gelombang stasioner.
5. Mengukur dua simpul berurutan (S1-S2) jarak ini merupakan panjang gelombang.
6. Mengukur cepat rambat gelombang dalam kawat/benang
7. Mengulangi percobaan diatas dengan mengubah beban.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Awal (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
---------------	----------------

1) Memeriksa kehadiran siswa dan memastikan siswa siap untuk belajar 2) Apersepsi: Apa sajakah contoh-contoh gelombang stasioner dalam kehidupan kita sehari-hari ? 3) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1) Siswa mempersiapkan diri untuk mengikuti kegiatan pembelajaran 2) Siswa menjawab dengan berbagai macam jawaban 3) Siswa mendengarkan penjelasan dari guru
---	--

2. Kegiatan Inti (±70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1) Guru menjelaskan materi tentang Hukum Melde. 2) Membimbing siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung (fase laboratorium). 3) Membimbing siswa untuk membentuk kelompok. 4) Membagikan LKS kepada siswa. 5) Menjelaskan percobaan yang akan dilakukan. 6) Mempersilakan siswa untuk melakukan kegiatan percobaan untuk	1) Siswa memperhatikan penjelasan dari guru. 2) Siswa membentuk kelompok sesuai bimbingan guru. 3) Siswa menerima LKS dari guru. 4) Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang percobaan yang dilakukan. 5) Siswa melakukan percobaan untuk mengkonfirmasi materi yang telah dibahas. 6) Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya.

<p>mengkonfirmasi materi yang telah dibahas.</p> <p>7) Memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi bersama kelompok masing-masing.</p>	
---	--

3. Kegiatan Akhir (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>1) Meminta siswa menjawab pertanyaan yang ada dalam LKS di rumah. Hasil pekerjaan siswa akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>2) Guru memberikan waktu kepada siswa untuk bertanya atau menyampaikan usulan agar kegiatan pembelajaran lebih baik.</p>	<p>1) Siswa mendengarkan perintah dari guru.</p> <p>2) Siswa bertanya dan memberi usulan agar pembelajaran menjadi lebih baik.</p>

Pertemuan II (2 x 45 menit)

1. Kegiatan awal (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>1) Guru memeriksa apakah semua kelompok telah mengerjakan tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya.</p>	<p>1) Masing-masing kelompok mempersiapkan tugas yang diberikan guru pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>2) Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p>

2) Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilakukan pada hari ini.	
--	--

2. Kegiatan Inti (±70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1) Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok secara bergiliran untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya dan satu orang siswa menuliskan hasil presentasi (jawaban LKS) di papan tulis.	1) Perwakilan masing-masing kelompok secara bergiliran mempresentasikan hasil kerja kelompoknya dan satu orang siswa menulis hasil presentasi (jawaban LKS) di papan tulis.
2) Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya atau menanggapi hasil presentasi setelah perwakilan satu kelompok selesai melakukan presentasi.	2) Siswa bertanya atau menanggapi hasil presentasi kelompok lain.
3) Guru memberikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar.	3) Siswa memperhatikan penjelasan guru.

3. Kegiatan Akhir (±10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
---------------	----------------

1) Guru membimbing siswa untuk merangkum hasil kegiatan yang telah dilakukan dan meminta siswa mengemukakan materi yang telah dipelajari.	1) Siswa merangkum hasil kegiatan yang telah dilakukan sesuai bimbingan guru dan mengemukakan materi yang telah dipelajari.
2) Guru menginformasikan kegiatan pada pertemuan selanjutnya.	2) Siswa memperhatikan informasi dari guru.

I. Penilaian

Teknik:

Penilaian sikap ilmiah siswa : angket sikap ilmiah siswa

Penilaian keterampilan proses siswa : lembar observasi keterampilan proses

Yogyakarta, Juli 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Guru Fisika

Nip.

Nip.....

Lampiran 1b

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN II (INDUKTIF)

Sekolah : SMA N 1 Cangkringan

Kelas/semester : X/1

Tahun Ajaran : 2017/2018

Materi Pokok : Gelombang Mekanika

Sub Topik : Hukum Melde

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

Standar Kompetensi

6. Memahami konsep dan prinsip gelombang Mekanika.

Kompetensi Dasar

6.2 Menjelaskan aplikasi gelombang Mekanika pada kehidupan sehari-hari.

A. Indikator

1. Kognitif

a. Produk

- 1) Mendeskripsikan Hukum Melde dalam peristiwa gelombang stasioner.

- 2) Menentukan gelombang stasioner menggunakan Hukum Melde.

b. Proses

- 1) Merumuskan masalah dan menyusun hipotesis percobaan tentang Hukum Melde.
- 2) Menentukan variabel-variabel dalam percobaan Hukum Melde.
- 3) Melakukan percobaan dan memodifikasi percobaan Hukum Melde.
- 4) Melakukan pengamatan, pengukuran, dan menggunakan alat dalam percobaan.
- 5) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

2. Afektif

- a. Karakter: berpikir kreatif, kritis, dan logis; sikap ilmiah yang meliputi bekerja teliti, jujur, hati-hati, sikap ingin tahu dan terbuka dalam melakukan percobaan, serta berperilaku santun.
- b. Keterampilan sosial: bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

- a. Produk
 - 1) Setelah melakukan percobaan, siswa dapat mendeskripsikan Hukum Melde dalam peristiwa gelombang stasioner dengan tepat (sesuai dengan kunci LKS).

- 2) Dengan menggunakan Hukum Melde, siswa dapat menentukan gelombang stasioner berbagai gelombang dengan tepat dan teliti (sesuai dengan kunci LKS).
- 3) Secara mandiri, siswa dapat menginterpretasikan grafik hubungan antar variabel dalam percobaan dengan tepat (sesuai dengan kunci LKS).

b. Proses

- 1) Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menyusun rumusan masalah dan hipotesis percobaan dengan tepat.
- 2) Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menentukan variabel-variabel dalam percobaan Hukum Melde dengan benar.
- 3) Disediakan alat dan bahan, siswa dapat melakukan dan memodifikasi percobaan tentang kalor dengan benar dan sistematis.
- 4) Melalui percobaan, siswa dapat melakukan pengamatan, pengukuran, dan menggunakan alat dalam percobaan dengan tepat, teliti, dan hati-hati sesuai dengan petunjuk praktikum.
- 5) Melalui presentasi dan diskusi kelas, siswa dapat mengkomunikasikan hasil percobaan dengan baik.

2. Afektif

- a. Terlibat dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kreatif, kritis, dan logis; sikap ilmiah yang meliputi bekerja teliti, jujur hati-hati, sikap ingin tahu dan terbuka dalam melakukan percobaan; serta berperilaku santun.

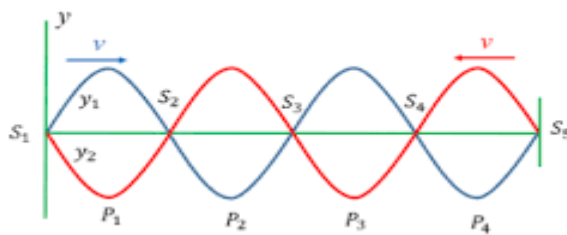
- b. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi.

C. Materi Pembelajaran

Hukum Melde adalah hukum yang mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang transversal pada tali.

Melde menemukan bahwa cepat rambat gelombang pada dawai sebanding dengan akar gaya tegangan tali berbanding terbalik dengan massa persatuan panjang dawai. Percobaan melde digunakan untuk menyelidiki cepat rambat gelombang transversal dalam dawai.

Gambar Gelombang Stasioner



Gelombang yang memiliki amplitudo yang berubah – ubah antara nol sampai nilai maksimum tertentu. Gelombang stasioner dibagi menjadi dua, yaitu gelombang stasioner akibat pemantulan pada ujung terikat dan gelombang stasioner pada ujung bebas.

Hukum Melde – Cepat Rambat Gelombang

Transversal pada tali

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

v = cepat rambat gelombang (m/s, cm/s)

F = gaya tegangan dawai (N, dyne)

ℓ = panjang dawai (m, cm)

m = massa dawai (kg, gr)

μ = massa persatuan panjang dawai (kg/m, gr/cm)

ρ = massa jenis dawai (kg/m³, gr/cm³)

A = luas penampang dawai (m², cm²)

D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Induktif
2. Metode Pembelajaran : Ceramah, percobaan, diskusi

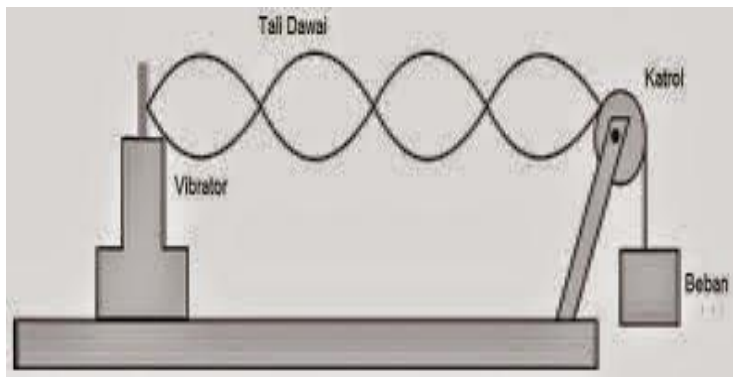
E. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media belajar : Spidol, Rangkaian alat percobaan
2. Sumber belajar : Buku SMA kelas X

F. Alat dan Bahan

1. Vibrator
2. Sumber tegangan
3. Kawat halus/benang
4. Beban gantung

G. Skema percobaan



1. Timbanglah bebangantung
2. Merangkai seutas tali dengan ujung terikat pada vibrator dan ujung lainnya melalui katrol dengan beban tergantung seperti gambar.
3. Menghidupkan vibrator
4. Mengatur panjang benang AB dengan mengatur posisi vibrator sehingga pada benang terbentuk gelombang stasioner.
5. Mengukur dua simpul berurutan (S1-S2) jarak ini merupakan panjang gelombang.
6. Mengukur cepat rambat gelombang dalam kawat/benang
7. Mengulangi percobaan diatas dengan mengubah beban.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Awal (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Memeriksa kehadiran siswa dan memastikan siswa siap untuk belajar	1. Siswa mempersiapkan diri untuk mengikuti kegiatan pembelajaran
2. Apersepsi: Apa sajakah contoh-contoh	2. Siswa menjawab dengan berbagai macam jawaban

<p>gelombang stasioner dalam kehidupan kita sehari-hari ?</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>3. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru</p>
---	---

2. Kegiatan Inti (±70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>1. Membimbing siswa untuk menyelidiki atau melakukan percobaan (eksplorasi).</p> <p>2. Membimbing siswa untuk membentuk kelompok.</p> <p>3. Membagikan LKS kepada siswa.</p> <p>4. Menjelaskan percobaan yang akan dilakukan.</p> <p>5. Mempersilakan siswa untuk melakukan percobaan sesuai petunjuk LKS.</p> <p>6. Guru menuntun siswa untuk menemukan kalor jenis berbagai zat padat melalui percobaan.</p> <p>7. Memberi kesempatan kepada siswa</p>	<p>1. Siswa membentuk kelompok sesuai bimbingan guru.</p> <p>2. Siswa menerima LKS dari guru.</p> <p>3. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang percobaan yang dilakukan.</p> <p>4. Siswa melakukan percobaan tentang kalor sesuai petunjuk LKS.</p> <p>5. Siswa melakukan percobaan untuk menentukan kalor jenis berbagai zat padat sesuai bimbingan guru.</p> <p>6. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p>

<p>untuk berdiskusi bersama kelompok masing-masing selama percobaan berlangsung.</p>	
--	--

3. Kegiatan Akhir (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>1. Guru meminta siswa menjawab pertanyaan yang ada dalam LKS di rumah. Hasil pekerjaan siswa akan dipresentasikan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>2. Guru memberikan waktu kepada siswa untuk bertanya atau menyampaikan usulan agar kegiatan pembelajaran lebih baik.</p>	<p>1. Siswa mendengarkan perintah dari guru.</p> <p>2. Siswa bertanya dan memberi usulan agar pembelajaran menjadi lebih baik.</p>

Pertemuan II (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Awal (± 10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
---------------	----------------

1. Guru memeriksa apakah semua kelompok telah mengerjakan tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. 2. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilakukan pada hari ini.	1. Masing-masing kelompok mempersiapkan tugas yang diberikan guru pada pertemuan sebelumnya. 2. Siswa mendengarkan penjelasan guru.
---	--

2. Kegiatan Inti (±70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Guru meminta perwakilan masing-masing kelompok secara bergiliran untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya dan satu orang siswa menuliskan hasil presentasi (jawaban LKS) di papan tulis. 2. Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya atau menanggapi hasil presentasi setelah perwakilan satu kelompok selesai melakukan presentasi. 3. Guru memberikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah benar (kalor jenis benda berbeda-beda), dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar. 4. Guru memberi contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	1. Perwakilan masing-masing kelompok secara bergiliran mempresentasikan hasil kerja kelompoknya dan satu orang siswa menulis hasil presentasi (jawaban LKS) di papan tulis. 2. Siswa bertanya atau menanggapi hasil presentasi kelompok lain.

3. Kegiatan Akhir (±10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Guru menuntun siswa untuk menarik suatu kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. 2. Guru menginformasikan kegiatan pada pertemuan selanjutnya.	1. Siswa berdiskusi untuk menyimpulkan hasil percobaan sesuai bimbingan guru. 2. Siswa memperhatikan informasi dari guru.

I. Penilaian

Teknik:

Penilaian sikap ilmiah siswa : lembar observasi Sikap ilmiah siswa

Penilaian keterampilan proses siswa : lembar observasi keterampilan proses

Yogyakarta, 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Guru Fisika

Nip.....

Nip.

LEMBAR KERJA SISWA
KELAS EKSPERIMEN I (DEDUKTIF)

Kelompok :

Hukum Melde

A. Tujuan

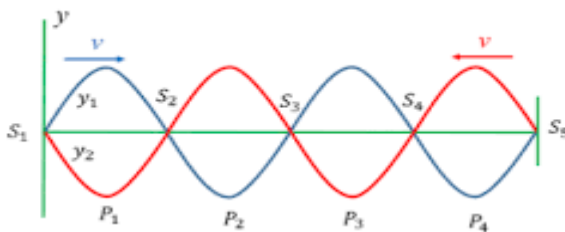
1. Menunjukkan gelombang tranversal stasioner
2. Menentukan cepat rambat gelombang kawat/benang

B. Dasar Teori

Hukum Melde adalah hukum yang mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang tranversal pada tali.

Melde menemukan bahwa cepat rambat gelombang pada dawai sebanding dengan akar gaya tegangan tali berbanding terbalik dengan massa persatuan panjang dawai. Percobaan melde digunakan untuk menyelidiki cepat rambat gelombang tranversal dalam dawai.

Gambar Gelombang Stasioner



Gelombang yang memiliki amplitudo yang berubah – ubah antara nol sampai nilai maksimum tertentu. Gelombang stasioner dibagi menjadi dua, yaitu gelombang

stasioner akibat pemantulan pada ujung terikat dan gelombang stasioner pada ujung bebas.

Hukum Melde – Cepat Rambat Gelombang

Transversal pada tali

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

v = cepat rambat gelombang (m/s, cm/s)

F = gaya tegangan dawai (N, dyne)

ℓ = panjang dawai (m, cm)

m = massa dawai (kg, gr)

μ = massa persatuan panjang dawai (kg/m, gr/cm)

ρ = massa jenis dawai (kg/m^3 , gr/cm^3)

A = luas penampang dawai (m^2 , cm^2)

C. Rumusan masalah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

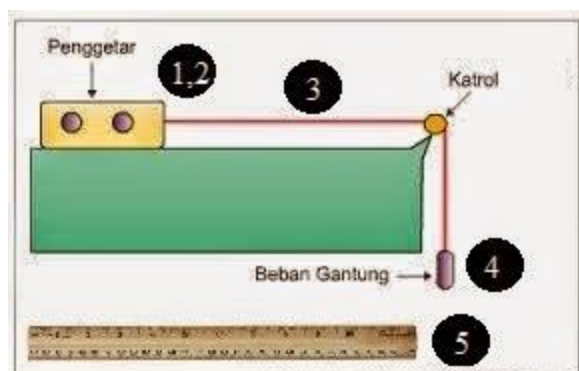
.....

.....

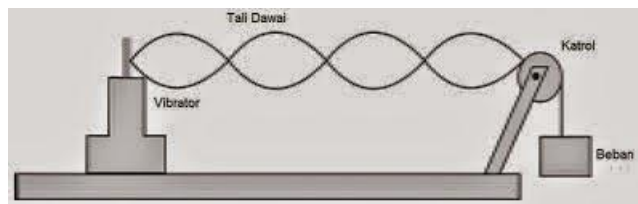
E. Alat dan Bahan

1. Vibrator
2. Sumber tegangan
3. Kawat halus/benang
4. Beban gantung

F. Gambar percobaan



Gambar 1



Gambar 2

G. Variabel percobaan

Tentukan variabel-variabel yang diukur dalam percobaan ini !

1. Variabel bebas :.....
2. Variabel kontrol :.....
3. Variabel terikat:.....

H. Langkah percobaan

1. Timbanglah bebangantung
2. Merangkai seutas tali dengan ujung terikat pada vibrator dan ujung lainnya melalui katrol dengan beban tergantung seperti gambar.
3. Menghidupkan vibrator
4. Mengatur panjang benang AB dengan mengatur posisi vibrator sehingga pada benang terbentuk gelombang stasioner.
5. Mengukur dua simpul berurutan (S1-S2) jarak ini merupakan panjang gelombang.
6. Mengukur cepat rambat gelombang dalam kawat/benang
7. Mengulangi percobaan diatas dengan mengubah beban.

I. Data hasil pengamatan

No	Massa Beban (gr)	Tegangan Tali(N)	Frekuensi(Hz)	Panjang Tali(m)	Panjang Gelombang(m)	Kecepatan Gelombang $V = \lambda \times f$
	10 gr		50 Hz			
	20 gr		50 Hz			
	50 gr		50 Hz			

J. Analisis data

.....

.....

.....

Grafik

.....

.....

.....

.....

.....

L. Bahan Diskusi

1. Tuliskan persamaan Hukum Melde untuk menghitung cepat rambat gelombang beserta keterangan lambang yang digunakan dalam satuan SI nya !

.....

.....

.....
.....

2. Tuliskan kesimpulan dari percobaan tuliskan kesimpulan dari percobaan yang sudah Kalian lakukan !

Lampiran 2b

LEMBAR KERJA SISWA
KELAS EKSPERIMEN II (INDUKTIF)

Kelompok :

Hukum Melde

A. Tujuan

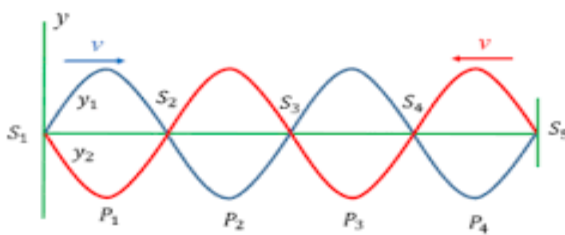
1. Menunjukkan gelombang transversal stasioner
2. Menentukan cepat rambat gelombang kawat/benang

B. Dasar Teori

Hukum Melde adalah hukum yang mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang transversal pada tali.

Melde menemukan bahwa cepat rambat gelombang pada dawai sebanding dengan akar gaya tegangan tali berbanding terbalik dengan massa persatuan panjang dawai. Percobaan melde digunakan untuk menyelidiki cepat rambat gelombang transversal dalam dawai.

Gambar Gelombang Stasioner



Gelombang yang memiliki amplitudo yang berubah – ubah antara nol sampai nilai maksimum tertentu. Gelombang stasioner dibagi menjadi dua, yaitu gelombang stasioner akibat pemantulan pada ujung terikat dan gelombang stasioner pada ujung bebas.

Hukum Melde – Cepat Rambat Gelombang

Transversal pada tali

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

v = cepat rambat gelombang (m/s, cm/s)

F = gaya tegangan dawai (N, dyne)

ℓ = panjang dawai (m, cm)

m = massa dawai (kg, gr)

μ = massa persatuan panjang dawai (kg/m, gr/cm)

ρ = massa jenis dawai (kg/m³, gr/cm³)

A = luas penampang dawai (m², cm²)

C. Rumusan masalah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

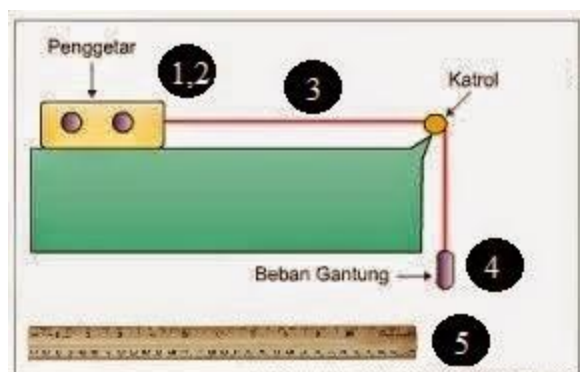
.....

.....

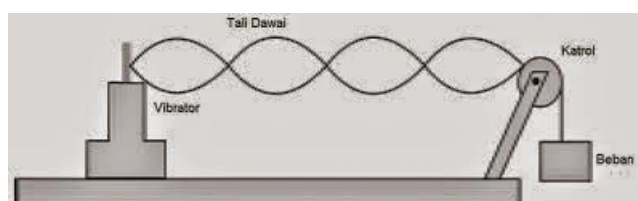
E. Alat dan Bahan

1. Vibrator
2. Sumber tegangan
3. Kawat halus/benang
4. Beban gantung

F. Gambar percobaan



Gambar 1



Gambar 2

G. Variabel percobaan

Tentukan variabel-variabel yang diukur dalam percobaan ini !

1. Variabel bebas :.....
2. Variabel kontrol :.....
3. Variabel terikat:.....

H. Langkah percobaan

1. Timbanglah bebangantung
2. Merangkai seutas tali dengan ujung terikat pada vibrator dan ujung lainnya melalui katrol dengan beban tergantung seperti gambar.
3. Menghidupkan vibrator
4. Mengatur panjang benang AB dengan mengatur posisi vibrator sehingga pada benang terbentuk gelombang stasioner.
5. Mengukur dua simpul berurutan (S1-S2) jarak ini merupakan panjang gelombang.
6. Mengukur cepat rambat gelombang dalam kawat/benang
7. Mengulangi percobaan diatas dengan mengubah beban.

I . Data hasil pengamatan

No	Massa Beban (gr)	Tegangan Tali(N)	Frekue nzi(Hz)	PanjangT ali(m)	Panjang Gelomba ng(m)	Kecepatan Gelombang $V = \lambda \times f$
	10 gr		50 Hz			

	20 gr		50 Hz			
	50 gr		50 z			

J. Analisis data

.....

.....

.....

.....

.....

K. Grafik

.....

.....

.....

.....

.....

L. Bahan Diskusi

1. Tuliskan persamaan Hukum Melde untuk menghitung cepattrambat gelombang beserta keterangan lambang yang digunakan dalam stuan SI nya !

.....

.....

.....

.....

2. Tuliskan kesimpulan dari percobaan tuliskan dari percobaan yang sudah kalian lakukan !

.....

.....

.....

Lampiran 3a

Kisi-kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses

Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Mampu menentukan dan menghubungkan antar variabel	2.1, 2.2, 2.3	3
Melakukan Eksperimen	1.1, 1.2, 1.4	3
Mampu menginformasikan hasil percobaan	1.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7	5
Jumlah Butir		11

Lampiran 3b

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SISWA

Pada Pokok bahasan : Gelombang Mekanika

Kelompok :

Observer :

Berikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) kolom yang tersedia.

Keterangan :

4: Jika semua sub indikator terpenuhi

3: Jika 3 dari 4 sub indikator terpenuhi

2: Jika 2 dari 4 sub indikator terpenuhi

1: Jika 1 dari 4 sub indikator terpenuhi

1. Penilaian Berdasarkan Percobaan

No	Indikator/sub indikator	Skala sikap			
		1	2	3	4
1.	Mengamati <ul style="list-style-type: none">• Melihat skala ukur pada neraca dengan cermat saat menimbang beban• Melihat skala ukur mistar/penggaris dengan cermat dalam penentuan panjang• Mengamati gelombang transversalstasioner• Mengamati skala ukur termometer dengan cermat dalam penentuan suhu akhir				

	campuran				
2.	Mengukur <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan alat ukur yang valid dan reliable dalam mengukur massa beban • Menggunakan alat ukur yang valid dan reliable dalam mengukur panjang gelombang • Menentukan skala ukur neraca dengan tepat saat mengukur massa benda 				
3.	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan hasil percobaan dengan anggota kelompok • Menyampaikan hasil percobaan dengan jelas dan sistematis • Menyampaikan hasil percobaan sesuai dengan ejaan/bahasa indonesia baku dan SI • Hasil percobaan disampaikan dengan baik,cepat,tepat, dan mudah dipahami oleh penerima 				
4.	Melakukan eksperimen <ul style="list-style-type: none"> • Mengenali, menentukan dan merumuskan masalah yang akan diteliti 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun hipotesis percobaan • Mengklafikasikan variabel-variabel dalam percobaan • Menyusun alat percobaan sesuai petunjuk/langkah-langkah pada LKS untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang disusun 				
--	---	--	--	--	--

2. Penilaian Berdasarkan Laporan Tertulis

NO	Indikator/sub indikator	Skala			
		1	2	3	4
1.	Merumuskan Masalah <ul style="list-style-type: none"> • Masalah yang dirumuskan sesuai dengan materi (GelombangElektromagnetik) • Rumusan masalah menghubungkan antar variabel • Rumusan masalah disusun secara sitematis • Masalah dirumuskan menggunakan kalimat tanya yang sesuai 				
2.	Menyusun Hipotesis <ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis dikemukakan secara obyektif sesuai dengan permasalahan yang ada 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis dapat dibuktikan melalui percobaan • Hipotesis yang dikemukakan rasional • Variabel-variabel tersirat dalam hipotesis 				
3.	Menentukan Variabel <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan variabel bebas dengan tepat • Menentukan variabel terikat dengan tepat • Menentukan variabel kontrol dengan tepat • Ketiga variabel dihubungkan dalam satu permasalahan 				
4.	Mentabulasi Data <ul style="list-style-type: none"> • Memasukan variabel bebas pada baris dalam tabel data • Memasukan variabel terikat pada kolom dalam tabel data • Mencatat variabel kontrol diluar tabel data • Menuliskan satuan (sesuai SI) dalam tabel data 				
5.	Menganalisis Data <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan fisis yang dipilih untuk analisis tepat • Semua data dianalisis 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil analisis/perhitungan tepat • Hasil analisis data dan besar yang terkait disertai dengan satuan baku (sesui SI) 				
6.	Merumuskan Kesimpulan <ul style="list-style-type: none"> • kesimpulan sesuai dengan tujuan percobaan • kesimpulan yang dituliskan menjawab rumusan masalah • kesimpulan dituliskan secara ringkas, jelas dan sesuai dengan ejaan/ bahasa Indonesia baku • kesimpulan dapat membuktikan hipotesis benar atau salah 				

Lampiran 4a

Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah Siswa

Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Kesenangan pada sains	6,7,8,9,10	5
Kecenderungan bertindak	1,2,3,4,5,11,13,14,26,28,29,30	12
Kejujuran dan Keterbukaan	16,17,18,19,21,22,23,24,25	9
Pandangan , pengetahuan, keyakinan	12,15,20,27	4
Jumlah butir		30

PENILAIAN ANGKET SIKAP ILMIAH SISWA

Pada pokok bahasan : Gelombang Mekanika

Pada lembar ini disusun untuk mengetahui sikap ilmiah siswa dalam pelajaran fisika.

Isilah berdasarkan rubrik di bawah ini.

Keterangan : 1. Tidak pernah	3. Sering
2. Jarang	4. Selalu

Nomor Absen :

Kelas :

No	Indikator/sub indikator	Skala sikap			
Perhatian		1	2	3	4
1	Saya memperhatikan bila guru mengajarkan/menjelaskan materi pelajaran				
2	Saya membaca bahan pelajaran sebelum belajar dikelas				
3	Saya membaca kembali pelajaran yang telah disampaikan guru				
4	Saya memperhatikan setiap pertanyaan dan pendapat dalam kegiatan Tanya jawab				
5	Saya memperhatikan saat guru menyimpulkan hasil				

	percobaan				
Kesenangan pada sains					
6	Saya senang belajar fisika				
7	Saya senang mengikuti kegiatan diskusi dalam pembelajaran fisika				
8	Saya senang mengikuti kegiatan pembelajaran fisika di laboratorium				
9	Saya senang melakukan percobaan dengan alat-alat fisika				
10	Saya senang memahami konsep fisika yang ada pada percobaan fisika				
Merespon					
11	Saya berusaha memberikan jawaban jika guru bertanya dalam pembelajaran fisika				
12	Saya bertanya jika ada yang tidak saya pahami dalam pembelajaran fisika				
13	Saya memberikan pendapat ketika kegiatan diskusi berlangsung				
14	Saya berusaha mengerjakan tugas-tugas yang diberikan oleh guru dalam pembelajaran fisika				
15	Saya berusaha membenarkan jika ada jawaban teman yang salah				
Kejujuran					
16	Saya mengerjakan tugas tanpa menyontek pekerjaan teman				
17	Saya mengerjakan ulangan fisika secara mandiri				

18	Saya selalu menjawab pertanyaan dari guru dengan jujur				
19	Saya mengakui jika ada tugas yang belum saya kerjakan				
20	Saya tidak senang jika ada teman yang menyontek saat ulangan				
Keterbukaan					
21	Saya tidak malu bertanya jika ada hal yang belum saya pahami dalam pembelajaran fisika				
22	Saya bersedia memperbaiki kesalahan jika ada tugas yang perlu diperbaiki				
23	Saya mau belajar dari teman yang lain yang lebih pandai				
24	Saya mau menerima jika di dalam diskusi ada pendapat lain yang tidak sesuai dengan pendapat saya				
25	Saya bersedia membantu teman lain mengerjakan tugas				

Keingintahuan					
26	Saya bertanya jika belum memahami apa yang dijelaskan guru				
27	Saya bertanya ketika yang saya pahami sebelumnya tidak sesuai dengan gejala alam yang saya alami				
28	Saya membaca buku untuk mencari tahu tentang pelajaran fisika				
29	Saya melakukan percobaan fisika untuk mencari tahu				

	tentang gejala alam				
30	Saya bertanya jika ada gejala alam yang menarik perhatian saya				

Lampiran 5a

PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SISWA KELAS EKSPERIMEN I

NO ABSEN	NAMA	INDIKATOR											TOTAL	RATA- RATA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
01	Subjek 1	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	38	3.45
02	Subjek 2	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	3	30	2.73
03	Subjek 3	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	23	2.09
04	Subjek 4	3	2	3	2	3	2	4	2	3	4	3	31	2.82
05	Subjek 5	2	3	3	3	2	2	2	2	4	3	3	29	2.64
06	Subjek 6	1	1	1	2	3	3	2	2	4	4	2	25	2.27
07	Subjek7	3	4	3	3	4	4	4	3	3	2	4	37	3.36
08	Subjek 8	2	3	3	3	2	2	2	2	4	3	3	29	2.64
09	Subjek 9	4	3	4	4	4	3	2	4	2	3	3	36	3.27
10	Subjek 10	2	1	2	1	2	4	4	2	2	2	2	24	2.18
11	Subjek 11	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	25	2.27
12	Subjek 12	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	29	2.64
13	Subjek 13	2	3	3	2	2	2	2	2	4	3	3	28	2.55
14	Subjek 14	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	24	2.18
15	Subjek 15	3	3	2	2	3	3	2	4	1	3	3	29	2.64
16	Subjek 16	4	3	3	3	1	1	3	1	2	3	4	26	2.36
17	Subjek 17	3	2	3	3	3	3	2	4	2	3	4	32	2.91
18	Subjek 18	1	1	1	1	3	3	4	2	4	3	2	25	2.27
19	Subjek 19	3	4	2	3	3	3	2	4	2	3	3	32	2.91
20	Subjek 20	4	3	4	4	1	2	3	3	2	3	1	30	2.73
21	Subjek 21	3	3	4	3	1	2	3	1	2	3	2	27	2.45
22	Subjek 22	4	3	3	2	3	3	2	4	2	1	3	30	2.73
23	Subjek 23	3	3	3	2	3	3	2	4	2	3	3	31	2.82
24	Subjek 24	4	3	3	4	4	2	2	3	4	4	3	36	3.27
25	Subjek 25	4	4	4	4	2	4	3	2	2	3	2	34	3.09
Jumlah		72	68	67	66	63	67	64	65	69	73	66	740	67,27
Rata-rata		2,88	2,72	2,68	2,64	2,52	2,68	2,56	2,6	2,76	2,92	2,64	29,6	2.69
Skor Maksimum		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	38	3.45

Skor Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	2.09
Standar Deviasi	0,927	0,843	0,9	0,86	0,872	0,802	0,87	0,957	1,012	0,759	0,7	4,262237284	0.39

Lampiran 5b

PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SISWA KELAS EKSPERIMEN II

NO ABSEN	NAMA	INDIKATOR											Total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
01	Subjek 1	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	39	3.55
02	Subjek 2	3	4	4	3	2	2	4	3	3	3	2	33	3.00
03	Subjek 3	3	2	3	3	4	3	4	4	4	3	4	37	3.36
04	Subjek 4	2	2	3	3	4	3	3	2	2	2	3	29	2.64
05	Subjek 5	3	2	2	3	4	4	4	4	4	3	4	37	3.36
06	Subjek 6	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	25	2.27
07	Subjek 7	3	2	2	2	4	4	2	4	3	3	4	33	3.00
08	Subjek 8	3	2	2	2	1	3	3	2	4	2	2	26	2.36
09	Subjek 9	2	2	2	3	3	4	3	3	3	4	4	33	3.00
10	Subjek 10	4	2	4	3	3	3	3	2	2	4	3	33	3.18
11	Subjek 11	3	2	2	2	1	2	3	4	3	2	2	26	3.36
12	Subjek 12	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	2	33	3.00
13	Subjek 13	4	4	3	2	4	3	4	2	2	2	3	33	3.00
14	Subjek 14	3	2	3	4	4	4	2	3	3	3	4	35	3.18
15	Subjek 15	4	3	3	4	3	4	3	2	3	4	4	37	3.36
16	Subjek 16	1	3	4	2	4	3	1	2	2	3	4	29	2.64
17	Subjek 17	4	1	2	3	3	4	3	2	3	3	4	32	2.91
18	Subjek 18	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	39	3.55
19	Subjek 19	3	2	4	3	3	3	3	2	2	1	3	29	2.64
20	Subjek 20	3	4	2	4	2	1	4	3	3	3	3	32	2.91
21	Subjek 21	3	2	3	2	4	4	4	3	3	3	4	35	3.18
22	Subjek 22	2	3	3	2	4	4	1	3	2	3	4	31	2.82
23	Subjek 23	3	3	3	2	3	3	2	3	1	2	3	28	2.55
24	Subjek 24	3	4	3	3	4	3	1	3	3	3	4	34	3.09
25	Subjek 25	1	2	3	3	3	4	2	1	2	4	4	29	2.64
Jumlah		74	65	71	69	79	79	73	71	71	71	84	807	73.36
Rata-rata		2.96	2.6	2.84	2.76	3.16	3.16	2.92	2.84	2.84	2.84	3.36	32.28	2.93
Skor Maksimum		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	3.55

Skor Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2.27
Standar Deviasi	0.84	0.87	0.69	0.66	0.99	0.80	1.00	0.90	0.80	0.75	0.81	3.94	0.36

Lampiran 6a

PENILAIAN ANGKET SIKAP ILMIAH SISWA KELAS EKSPERIMEN I

Nama	Indikator																												Rata-rata		
	Perhatian					Kesenangan					Merespon					Kejujuran					Keterbukaan					Keingintahuan					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3		4	5
Subjek 1	2	1	2	1	3	3	4	4	4	3	2	2	2	3	2	2	1	3	4	2	3	1	4	3	3	3	1	2	1	2	2.43
Subjek 2	2	3	1	1	2	4	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	4	3	4	2	2	1	4	4	3	2	1	4	1	2.17
Subjek 3	3	2	1	2	2	3	3	3	4	2	2	2	1	3	2	2	3	3	2	1	3	1	2	4	4	3	2	2	1	1	2.30
Subjek 4	4	3	2	4	3	3	2	4	3	3	4	3	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	4	3.40
Subjek 5	3	1	3	4	4	3	2	2	4	2	3	1	3	4	2	2	3	4	2	2	3	3	4	4	3	2	4	2	3	2	2.80
Subjek 6	2	1	3	3	3	1	2	1	3	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2	2	3	3	1	1	2	3	2	2	1.97
Subjek 7	3	4	2	2	3	4	3	2	3	2	3	2	4	3	3	2	2	3	4	2	3	4	4	4	4	2	2	2	2	3	2.87
Subjek 8	3	3	3	2	2	4	2	3	1	2	2	4	2	3	4	2	2	3	4	1	1	3	4	4	4	2	3	4	4	2	2.77
Subjek 9	2	1	2	2	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	1	1	2	3	4	3	3	3	2	2	2	2.20
Subjek 10	3	4	2	2	2	4	1	3	4	2	2	3	2	4	2	3	4	3	2	1	3	2	2	2	3	3	2	3	2	1	2.53
Subjek 11	3	3	2	1	3	4	3	4	4	3	2	1	1	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	1	2	2.53
Subjek 12	3	2	2	3	2	2	2	2	4	2	3	3	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	3	2.23
Subjek 13	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	2	1	1	3	3	3	2	2	3	1	2	2.27
Subjek 14	3	2	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	1	2	2	4	3	2	4	2	2	3	4	2	2	3	1	3	2.80
Subjek 15	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	2	4	2	3	2	4	1	1	2	2	2	2	3	4	4	3	2	3	2.83
Subjek 16	3	4	2	4	4	4	3	4	4	2	3	3	2	4	1	3	2	4	3	4	2	1	3	4	3	3	3	1	2	2	2.90
Subjek 17	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	1	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	4	2	4	4	3	4	3.40
Subjek 18	1	2	2	2	1	1	3	2	3	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	4	2	1	1	3	2	1	3	3	2	1.93
Subjek 19	3	2	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3.47
Subjek 20	3	4	2	4	3	4	3	4	3	3	2	2	3	2	3	2	4	4	2	1	4	3	4	4	4	3	2	1	1	3	2.90
Subjek 21	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	1	3	2	3	3	2	2	3	4	3	1	1	3	4	4	2	2	2	1	3	2.80
Subjek 22	4	2	2	3	3	4	2	4	4	2	3	3	2	2	2	2	3	4	2	4	4	4	4	3	1	3	2	1	2	2	2.77
Subjek 23	3	3	2	2	4	3	4	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	3	2	4	4	4	3	2	3	1	1	4	2	2.90
Subjek 24	3	4	3	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	3	2	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3.37
Subjek 25	3	2	2	4	4	4	3	4	4	3	3	2	1	3	3	4	3	4	4	2	3	3	3	4	3	1	2	2	1	1	2.83
Jumlah	73	67	61	66	75	82	69	76	85	63	64	63	57	69	57	59	65	77	68	57	67	60	77	80	82	66	60	62	55	59	67.37

Rata-rata	3	2.7	2.4	3	3	3.3	2.8	3	3.4	2.5	3	3	2	3	2.3	2	3	3	2.7	2.3	3	2.4	3.1	3.2	3.3	2.6	2	2	2.2	2	2.69
Skor Maksimum	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.47
Skor Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.93
Standar Deviasi	1	1.1	0.8	1	1	0.9	0.7	1	0.9	0.7	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1.1	1	1.1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1.1	1	0.44

Lampiran 6b

PENILAIAN ANGKET SIKAP ILMIAH SISWA KELAS EKSPERIMEN II

Nama	Indikator																												Rata-rata		
	Perhatian					Kesenangan					Merespon					Kejujuran					Keterbukaan					Keingintahuan					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3		4	5
Subjek 1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2.43
Subjek 2	3	4	2	4	1	2	1	4	4	2	3	2	2	3	4	3	2	3	4	2	3	3	1	2	4	3	3	4	4	2	2.17
Subjek 3	3	4	2	4	4	3	3	3	2	4	2	2	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	4	3	2	2	2.30
Subjek 4	2	3	3	3	2	3	3	2	1	2	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	1	2	4	3	3	3	3	1	1	3.40
Subjek 5	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2.80
Subjek 6	2	3	2	1	1	4	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	2	4	4	1	2	2	2	4	3	3	4	3	3	3	1.97
Subjek 7	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2.87
Subjek 8	3	2	3	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	2.77
Subjek 9	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2.20
Subjek 10	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	2.53
Subjek 11	2	2	4	2	2	1	2	2	2	3	2	2	4	1	2	4	2	3	3	2	1	3	2	3	3	4	3	2	3	3	2.53
Subjek 12	1	1	4	2	3	4	1	2	3	2	1	3	3	1	2	2	2	3	1	3	1	3	2	3	2	4	2	3	2	4	2.23
Subjek 13	2	3	3	1	4	2	1	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	3	4	3	1	4	4	4	4	2	2	3	2	4	2.27
Subjek 14	3	2	3	2	1	2	1	4	4	2	2	2	4	1	2	4	3	2	2	1	1	4	3	4	3	2	4	2	3	3	2.80
Subjek 15	3	2	3	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	1	3	3	2	2	4	3	3	2.83
Subjek 16	3	2	3	2	3	4	2	2	4	4	4	3	3	1	4	3	4	1	4	2	3	2	2	4	1	3	3	3	3	2	2.90
Subjek 17	3	3	4	2	4	3	4	4	4	3	2	2	3	4	4	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	4	3	3	3	2	3.40
Subjek 18	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	1.93
Subjek 19	3	2	2	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	4	2	3	4	2	3	4	4	2	3	3	1	2	2	3.47
Subjek 20	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	3	4	2	3	3	3	2.90
Subjek 21	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2.80
Subjek 22	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	4	4	4	3	2	2	2	3	3	4	3	2	3	4	4	2.77
Subjek 23	3	3	2	4	3	4	2	2	3	4	2	1	3	2	1	2	3	3	2	3	4	4	3	3	4	3	3	1	4	4	2.90
Subjek 24	2	3	2	3	2	2	4	2	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	2	4	3	2	3	4	3	2	3	2	2	4	3.37
Subjek 25	4	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	1	4	4	3	3	4	4	1	4	1	1	3	3	4	2.83
Jumlah	74	73	72	69	75	76	69	75	80	76	67	64	83	70	74	74	72	74	78	67	64	76	72	83	80	78	76	74	74	76	73.83
Rata-rata	3.0	2.9	2.9	2.8	3.0	3.0	2.8	3.0	3.2	3.0	2.7	2.6	3.3	2.8	3.0	3.0	2.9	3.0	3.1	2.7	2.6	3.0	2.9	3.3	3.2	3.1	3.0	3.0	3.0	3.0	73.83
Skor Maksimum	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.47

Skor Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.93		
Standar Deviasi	0.8	0.9	0.8	1	1	1	1	0.8	0.9	0.8	0.9	1	0.7	1	1	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	1	0.8	0.9	0.7	0.8	1	0.8	1	1	0.9	0.44

Lampiran 7

Hasil uji Normalitas Keterampilan Proses Siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Kelas eksperimen I		NILAI
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.6909
	Std. Deviation	.38748
Most Extreme Differences	Absolute	.103
	Positive	.103
	Negative	-.093
Kolmogorov-Smirnov Z		.513
Asymp. Sig. (2-tailed)		.955

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Kelas eksperimen II		NILAI
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.6947
	Std. Deviation	.43713
Most Extreme Differences	Absolute	.165
	Positive	.159
	Negative	-.165
Kolmogorov-Smirnov Z		.827
Asymp. Sig. (2-tailed)		.501

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 8

Hasil Uji Normalitas Sikap Ilmiah Siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Kelas eksperimen I		Nilai
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.9345
	Std. Deviation	.35841
Most Extreme	Absolute	.132
Differences	Positive	.117
	Negative	-.132
Kolmogorov-Smirnov Z		.662
Asymp. Sig. (2-tailed)		.773

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Kelas eksperimen II		NILAI
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.9533
	Std. Deviation	.44284
Most Extreme Differences	Absolute	.158
	Positive	.158
	Negative	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		.790
Asymp. Sig. (2-tailed)		.560

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 9

Hasil Uji Homogenitas Varians Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Ketrampilan Proses	Based on Mean	.100	1	48	.0775
	Based on Median	.145	1	48	.705
	Based on Median and with adjusted df	.145	1	47.905	.705
	Based on trimmed mean	.098	1	48	.756
Sikap Ilmiah	Based on Mean	.000	1	48	.0716
	Based on Median	.002	1	48	.963
	Based on Median and with adjusted df	.002	1	47.970	.963
	Based on trimmed mean	.002	1	48	.962

Lampiran 10 Hasil uji *multivariate test* kelas eksperimen I dan kelas Eksperimen II

Multivariate Tests ^b							
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.987	1838.617 ^a	2.000	47.000	.000	.987
	Wilks' Lambda	.013	1838.617 ^a	2.000	47.000	.000	.987
	Hotelling's Trace	78.239	1838.617 ^a	2.000	47.000	.000	.987
	Roy's Largest Root	78.239	1838.617 ^a	2.000	47.000	.000	.987
Y	Pillai's Trace	.944	397.953 ^a	2.000	47.000	.000	.944
	Wilks' Lambda	.056	397.953 ^a	2.000	47.000	.000	.944
	Hotelling's Trace	16.934	397.953 ^a	2.000	47.000	.000	.944
	Roy's Largest Root	16.934	397.953 ^a	2.000	47.000	.000	.944

a. Exact statistic

b. Design: Intercept + Y

Lampiran 11

Hasil Uji *Univariate* Kelas Eksperimen I dan Kelas Ekspeimen II

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	Keterampilan	32716.820 ^a	1	32716.820	345.710	.000	.878
	Proses						
	Sikap Ilmiah	39874.880 ^b	1	39874.880	421.065	.000	.898
Intercept	Keterampilan	152241.620	1	152241.620	1608.696	.000	.971
	Proses						
	Sikap Ilmiah	183133.520	1	183133.520	1933.828	.000	.976
Y	Keterampilan	32716.820	1	32716.820	345.710	.000	.878
	Proses						
	Sikap Ilmiah	39874.880	1	39874.880	421.065	.000	.898
Error	Keterampilan	4542.560	48	94.637			
	Proses						
	Sikap Ilmiah	4545.600	48	94.700			
Total	Keterampilan	189501.000	50				
	Proses						
	Sikap Ilmiah	227554.000	50				
Corrected Total	Keterampilan	37259.380	49				
	Proses						
	Sikap Ilmiah	44420.480	49				

a. R Squared = .878 (Adjusted R Squared = .876)

b. R Squared = .898 (Adjusted R Squared = .896)